

**LAPORAN PENELITIAN KOMPETITIF
TAHUN ANGGARAN 2016**

**PENGEMBANGAN BIOFILTER BERBAHAN KURMA DAN KOPI
SEBAGAI PENYERAP RADIKAL BEBAS ASAP ROKOK
DAN PENGARUHNYA TERHADAP KADAR MDA DAN KUALITAS
SPERMA PADA MENCIT
(Upaya Meningkatkan Kualitas Asap Rokok untuk Kesehatan)**

NOMOR DIPA	:	DIPA BLU: DIPA-025.04.2.423812/2016
Tanggal	:	7 Desember 2015
Satker	:	(423812) UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Kode kegiatan	:	(2132) Peningkatan Akses, Mutu, Kesejahteraan dan Subsidi Pendidikan Tinggi Islam
Kode Sub Kegiatan	:	(008) Penelitian Bermutu
Kegiatan	:	(004) Dukungan Operasional Pendidikan

Oleh

DR. H. Agus Mulyono, M.Kes (19750808 199903 1 003)

Muthmainnah, M.Si (19860325 20160801 2 074)



**KEMENTERIAN AGAMA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADAMASYARAKAT
(LP2M) UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIKIBRAHIM
MALANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Penelitian ini disahkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada
Masyarakat Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Pada tanggal 31 Agustus 2016

Peneliti

Ketua Nama : DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP : 19750808 199903 1 003
Tanda Tangan

.....

Anggota I Nama : Muthmainnah, M.Si
NIPT : 19860325 20160801 2 074
Tanda Tangan

.....

Ketua LP2M
UIN Mulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Hj. Mufidah Ch., M.Ag.
NIP. 19600910 198903 2 001

PERNYATAN TIDAK SEDANG TUGAS BELAJAR

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

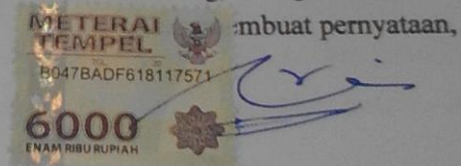
Nama : DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP : 19750808 199903 1 003
Pangkat/Gol. : Lektor Kepala / IV A
Judul Penelitian : Pembuatan biofilter berbahan kopi dan daun kelor Sebagai penyerap radikal bebas asap rokok Dan pengaruhnya terhadap organ hati, paru paru Dan darah pada mencit (upaya meningkatkan kualitas asap rokok untuk kesehatan)

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Saya TIDAK SEDANG TUGAS BELAJAR
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya sedang tugas belajar, maka secara langsung saya menyatakan mengundurkan diri dan mengembalikan dana yang telah saya terima dari Program Penelitian Kompetitif tahun 2015.

Demikian surat pernyataan ini, Saya buat sebagaimana mestinya.

Malang, 31 Agustus 2016



DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP 19750808 199903 1 003

PERNYATAAN KESANGGUPAN PENYELESAIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP : 19750808 199903 1 003
Pangkat /Gol.Ruang : Lektor Kepala / IV A
Fakultas/Jurusan : Saintek / Fisika
Jabatan dalam Penelitian : Ketua Peneliti

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Saya sanggup menyelesaikan dan menyerahkan laporan hasil penelitian sesuai dengan batas waktu yang telah ditetapkan (31 Agustus 2016);
2. Apabila sampai batas waktu yang ditentukan saya belum menyerahkan laporan hasil, maka saya sanggup mengembalikan dana penelitian yang telah saya terima.

Malang, 31 Agustus 2016

Ketua Peneliti



DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP 19750808 199903 1 003

PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP	: 19750808 199903 1 003
Pangkat /Gol.Ruang	: Lektor Kepala / IV A
Fakultas/Jurusan	: Saintek / Fisika
Jabatan dalam Penelitian	: Ketua Peneliti

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa dalam penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata dalam penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan pelanggaran etika akademik, maka kami bersedia mengembalikan dana penelitian yang telah kami terima dan diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 31 Agustus 2016



DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP 19750808 199903 1 003

PERNYATAAN KESANGGUPAN PENYELESAIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP : 19750808 199903 1 003
Pangkat /Gol.Ruang : Lektor Kepala / IV A
Fakultas/Jurusan : Saintek / Fisika
Jabatan dalam Penelitian : Ketua Peneliti

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Saya sanggup menyelesaikan dan menyerahkan laporan hasil penelitian sesuai dengan batas waktu yang telah ditetapkan (31 Agustus 2016);
2. Apabila sampai batas waktu yang ditentukan saya belum menyerahkan laporan hasil, maka saya sanggup mengembalikan dana penelitian yang telah saya terima.

Malang, 31 Agustus 2016

Ketua Peneliti

DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP 19750808 199903 1 003

PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP	: 19750808 199903 1 003
Pangkat /Gol.Ruang	: Lektor Kepala / IV A
Fakultas/Jurusan	: Saintek / Fisika
Jabatan dalam Penelitian	: Ketua Peneliti

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa dalam penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata dalam penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan pelanggaran etika akademik, maka kami bersedia mengembalikan dana penelitian yang telah kami terima dan diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 31 Agustus 2016

DR. H. Agus Mulyono, M. Kes
NIP 19750808 199903 1 003

PERNYATAN TIDAK SEDANG TUGAS BELAJAR

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

Nama : DR. H. Agus Mulyono, M. Kes

NIP : 19750808 199903 1 003

Pangkat/Gol. : Lektor Kepala / IV A

Judul Penelitian : Pembuatan biofilter berbahan kopi dan daun kelor Sebagai penyerap radikal bebas asap rokok Dan pengaruhnya terhadap organ hati, paru paru Dan darah pada mencit (upaya meningkatkan kualitas asap rokok untuk kesehatan)

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Saya TIDAK SEDANG TUGAS BELAJAR
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya sedang tugas belajar, maka secara langsung saya menyatakan mengundurkan diri dan mengembalikan dana yang telah saya terima dari Program Penelitian Kompetitif tahun 2015.

Demikian surat pernyataan ini, Saya buat sebagaimana mestinya.

Malang, 31 Agustus 2016

Yang membuat pernyataan,

DR. H. Agus Mulyono, M. Kes

NIP 19750808 199903 1 003

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur alhamdulillah selalu kami panjatkan kehadiran Allah swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga kami dan rekan-rekan dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Kompetitif tahun anggaran 2016.

Kegiatan penelitian kompetitif ini berjalan lancar dengan adanya koordinasi dan kerjasama dari berbagai pihak, oleh karena itu sebagai pelaksana penelitian, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Mudjia Raharjo, M.Si selaku Rektor UIN Maliki Malang yang memberikan dukungan sekaligus pengarahan dalam melaksanakan Pengabdian Masyarakat.
2. Dr. Hj. Mufidah Ch., M. Ag., selaku ketua LP2M UIN Maliki Malang yang telah memberikan kesempatan dan juga pengarahan kepada kami terkait kegiatan pengabdian kepada masyarakat.
3. Dr. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Erna Hastuti M.Si, selaku ketua jurusan Fisika yang ikut memfasilitasi seluruh Dosen dalam kegiatan Penelitian ini.

Demikian laporan Penelitian Kompetitif ini disusun, dan penulis berharap kegiatan ini dapat menjadi kegiatan yang berkelanjutan untuk tahun-tahun berikutnya.

Malang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Sampul

Halaman Pengesahan

Pernyataan Orisinalitas Penelitian

Pernyataan Tidak Sedang Tugas Belajar

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Tabel

Bab I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4

Bab II. Kajian Pustaka

2.1 Rokok Menurut Pandangan Islam	5
2.2 Kopi	7
2.3 Kurma	8
2.4 Asap Rokok	9
2.5 Biofilter Penyerap Radikal Bebas Asap Rokok	10
2.6 Roadmap Penelitian	11

Bab III. Metode Penelitian

3.1 Jenis Penelitian	12
3.2 Waktu Penelitian	12
3.3 Populasi dan sample penelitian	12
3.4 Alat dan Bahan	12
3.5 Prosedur Penelitian	13
3.6 Uji Kualitas Sperma	15
3.7 Pengambilan Data	17

Bab IV Hasil dan Pembahasan

4.1 Data Hasil Eksperimen	19
4.1.1 Pembuatan Biofilter	19
4.1.2 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kadar MDA Mencit (<i>Mus musculus</i>)	20
4.1.3 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i>) Berdasarkan Jumlah Sel Spermatogenik	22
4.1.4 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i>) Berdasarkan Diameter <i>Tubulus seminiferus</i>	25
4.2 Pembahasan	27
4.2.1 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kadar MDA Mencit (<i>Mus musculus</i>)	27
4.2.2 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i>) berdasarkan jumlah sel spermatogenik	30
4.2.3 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (<i>Mus musculus</i>) berdasarkan diameter <i>tubulus seminiferus</i>	34
4.2.4 Hubungan antara kadar MDA dan Kualitas Spermatozoa	38

Bab V

5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Grafik tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kadar MDA mencit (<i>Mus musculus</i>).
Gambar 4.2	Grafik tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma mencit (<i>Mus musculus</i>) berdasarkan jumlah sel spermatogenik
Gambar 4.3	Grafik tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma mencit (<i>mus musculus</i>) berdasarkan diameter tubulus seminiferus
Gambar 4.4	Gambaran histologi tubulus semniferus mencit (<i>Mus musculus</i>). (A). Biofilter Kurma, (B). Kontrol Negatif (K-)/normal, (C). Biofilter Kopi (D). Biofilter campuran, (E) Tanpa Biofilter
Gambar 4.5	Gambaran histologi tubulus seminiferus mencit (<i>Mus musculus</i>). (A). Biofilter kurma, (B). Normal (K-), (C). Biofilter Kopi, (D). Biofilter Campuran, (E) Tanpa Biofilter (K1)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Roadmap Penelitian
Tabel 3.1	Acuan Hasil Penilaian Kualitas Sperma Mencit (<i>Mus musculus</i>)
Tabel 3.2	Acuan Hasil Penilaian Kadar MDA Mencit (<i>Mus musculus</i>)
Tabel 4.1	Uji One Way Anova tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kadar MDA mencit (<i>Mus musculus</i>)
Tabel 4.2	Hasil uji Duncan tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kadar MDA mencit (<i>Mus musculus</i>)
Tabel 4.3	Uji One Way Anova tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma mencit (<i>Mus musculus</i>) pada jumlah sel spermatogenik
Tabel 4.4	Hasil Uji Duncan tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas spermatozoa mencit (<i>Mus musculus</i>) pada jumlah spermatogenik
Tabel 4.5	Uji One Way Anova tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma mencit (<i>Mus musculus</i>) pada diameter tubulus seminiferus
Tabel 4.6	Hasil Uji Duncan tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas spermatogenik mencit (<i>Mus musculus</i>) pada diameter tubulus seminiferus

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dalam beberapa tahun terakhir isu rokok dan produk tembakau telah menjadi bagian dari isu politik, sosial, budaya, kesehatan, dan bahkan hubungan antar negara di dunia. Banyaknya faktor kepentingan yang berperan menjadikan isu rokok dan produk tembakau menimbulkan pro-kontra atau kontestasi yang tidak pernah selesai.

Merokok merupakan sebuah tradisi turun-temurun bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia dan di negara-negara berkembang lainnya. Kebiasaan merokok masyarakat Indonesia yang dilakukan di tempat terbuka terbukti mampu memberikan suatu dorongan ketertarikan seseorang yang tidak merokok atau belum merokok untuk mencoba kenikmatan suatu rokok. Bahkan saat ini, merokok sudah dianggap sebagai suatu sarana penyambung dalam pergaulan. Kebiasaan merokok sambil berbincang-bincang dengan teman, saudara atau keluarga sudah seakan menjadi tradisi sebagian masyarakat yang sulit ditinggalkan.

Selama ini, stigma negatif selalu melekat pada produk rokok. Dunia kesehatan telah memvonis rokok sebagai penyebab munculnya sejumlah penyakit degeneratif, seperti jantung, paru-paru dan kelainan pada janin. Namun, stigma negatif itu mungkin akan berubah setelah ditemukannya zat dalam asap rokok yang berkhasiat menyembuhkan sejumlah penyakit.

Indonesia kaya berbagai macam tanaman yang berpotensi tinggi masuk ke lingkup pengobatan modern, di antaranya daun tembakau. Penelitian secara komprehensif terhadap manfaat daun tembakau terlihat stagnan, akibat image negatif terhadap daun tembakau sebagai penyebab sakit dan kematian.

Pada dasarnya pemanfaatan bahan alam sangat tergantung pada pengetahuan manusia terhadap bahan alam itu sendiri. Penggunaannya sebagai obat atau racun sangat tergantung pada kedalaman komprehensivitas pengetahuan yang ada.

Hasil Penelitian Arief dari LIPI bahwa tembakau yang selama ini mendapat stigma negatif bagi kesehatan manusia, ternyata tidak selalu berkonotasi negatif sebagai penyebab kanker. Tembakau dapat menghasilkan protein anti kanker. Dalam penelitian tersebut tembakau dapat menghasilkan protein penting yang disebut *Growth Colony Simulating Factor* (GCSF).

Hasil Penelitian Prof Sutiman tentang Divine Kretek juga menyimpulkan bahwa rokok yang berpotensi sebagai penyebab kanker juga mempunyai potensi sebagai obat setelah menggunakan filter khusus (filter dengan tambahan scavenger).

Merujuk pada beberapa keterangan di dalam Al-Qur'an bahwa apa yang telah diturunkan oleh Allah, adalah untuk dimanfaatkan oleh manusia dalam rangka meningkatkan kualitas hidupnya. Artinya bahwa tembakau juga merupakan anugerah bahwa hasil karya Allah tidak pernah sia-sia apabila dimanfaatkan secara bertanggung jawab dan tidak akan pernah merugikan umat manusia.

رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

"Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka.

Dari ayat tersebut di atas dapat dikatakan bahwa rokok yang terbuat dari tembakau tentunya tidak selalu berstigma negatif, tetapi perlu didiskusikan secara proporsional. Untuk mengetahui dampak spesifik asap rokok terhadap manusia dan lingkungan harus dilakukan penelusuran terhadap partikel-partikel yang dihasilkan saat rokok mulai dibakar atau disulut api. Masing-masing partikel memiliki sifat berbeda-beda dan akan menimbulkan dampak yang juga berbeda-beda. Ada partikel yang bermanfaat atau bisa atau bisa dimanfaatkan, dan ada partikel yang sangat reaktif dan tidak terkendali, bahkan beracun, yang berbahaya bagi kesehatan.

Menurut Gretha (2011), rokok yang paling berbahaya ada radikal bebasnya. Radikal bebas adalah molekul yang kehilangan satu buah elektron dari pasangan elektron bebasnya, atau merupakan hasil pemisahan homolitik suatu ikatan kovalen. Elektron memerlukan pasangan untuk

menyeimbangkan nilai spinnya, sehingga molekul radikal menjadi tidak stabil dan mudah sekali bereaksi dengan molekul lain, membentuk radikal baru. Radikal bebas dapat dihasilkan dari hasil metabolisme tubuh dan faktor eksternal seperti asap rokok, hasil penyinaran ultra violet, zat pemicu radikal dalam makanan dan polutan lain. Penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas bersifat kronis, yaitu dibutuhkan waktu bertahun-tahun untuk penyakit tersebut menjadi nyata. Contoh penyakit yang sering dihubungkan dengan radikal bebas adalah serangan jantung, kanker, katarak dan menurunnya fungsi ginjal. Untuk mencegah atau mengurangi penyakit kronis karena radikal bebas diperlukan antioksidan.

Antioksidan atau peredam radikal bebas adalah suatu senyawa yang dapat melindungi sistem biologis terhadap efek yang merusak dari suatu proses atau reaksi yang dapat menyebabkan oksidasi berlebih (Krinsky, 1992). Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat oksigen reaktif dan radikal bebas dalam tubuh. Senyawa antioksidan ini akan menyerahkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas sehingga menjadi bentuk molekul yang normal kembali dan menghentikan berbagai kerusakan yang ditimbulkan (Dalimartha dan Soedibyo, 1999).

Ada 7 jenis radikal bebas pada asap rokok kretek yang terdeteksi pada alat ESR, yaitu Hidroperoksida, CO_2^- , C, Peroxy, O_2^- , CuOx, CuGeO₃ (Istna, Agus dkk, 2013). Beberapa penelitian tentang biofilter untuk menangkap radikal bebas asap rokok telah dilakukan selama 3 tahun terakhir di Jurusan Fisika UIN Maliki Malang.

Istna, Agus (2012) melaporkan bahwa biofilter berbahan kopi sangat efektif menangkap radikal bebas asap rokok. Biofilter berbahan kopi mampu menangkap 6 dari 7 radikal bebas pada asap rokok. Lia, Agus (2013) juga melaporkan bahwa biofilter berbahan tembakau juga mampu menangkap 6 dari 7 radikal bebas pada asap rokok. Ghina, Agus (2013) juga mendapatkan kesimpulan bahwa biofilter berbahan cengkeh dapat menangkap 6 dari 7 radikal bebas pada asap rokok. Bilqis, Agus dkk (2014) berkesimpulan bahwa biofilter berbahan biji kurma juga sangat efektif menangkap radikal bebas asap rokok.

Kamilia, Agus dkk (2015) melaporkan bahwa Biofilter berbahan kurma yang terpasang pada rokok dan asap rokoknya dipaparkan pada mencit sangat

berpengaruh positif pada gambaran histologi paru dan hati pada mencit. Hannik, Agus dkk (2015) juga melaporkan hal yang sama dengan biofilter berbahan kopi.

Pada penelitian ini melanjutkan penelitian biofilter berbahan kurma dan kopi yang terpasang pada rokok untuk melihat pengaruhnya terhadap kadar MDA dan kualitas sperma mencit sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas asap rokok bagi kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan berikut.

1. Bagaimana pengaruh paparan asap rokok melalui biofilter berbahan biji kurma dan kopi terhadap kadar MDA pada mencit ?
2. Bagaimana pengaruh paparan asap rokok melalui biofilter berbahan biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma pada mencit ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh paparan asap rokok melalui biofilter berbahan biji kurma dan kopi terhadap kadar MDA pada mencit.
2. Mengetahui pengaruh paparan asap rokok melalui biofilter berbahan biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma pada mencit.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Teoritis : Menambah khasanah keilmuan tentang pemanfaatan biji kurma dan kopi sebagai bahan komposit biofilter untuk menangkap radikal bebas dan dampaknya terhadap kadar MDA dan Kualitas sperma mencit.

Manfaat Praktis : penelitian ini dapat dijadikan salah satu solusi untuk menyelesaikan problem pro dan kontra terhadap asap rokok, sehingga rokok kretek yang merupakan karya nenek moyang bangsa Indonesia tetap lestari dan semakin meningkatkan kesejahteraan para petani tembakau di negeri tercinta ini.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Rokok Menurut Pandangan Islam

Tembakau (*tobacco*) atau rokok mulai digunakan oleh sebagian penduduk dunia pada abad ke sepuluh Hijriah yang membuat dan memaksa ulama ulama pada masa itu untuk berbicara dan menjelaskan hukumnya menurut Syar'i, hasilnya terdapat berbagai macam pendapat, sebagian ulama mengharamkannya, sebagian memakruhkan, sebagian membolehkan, sebagian ulama tidak menentukan dan menetapkan hukumnya tapi menjelaskannya secara terperinci dan sebagian ulama lagi mengambil jalan diam dan tidak membahas masalah tersebut (Anonim, 2010).

➤ **Pendapat yang mengharamkannya**

Mereka berpendapat bahwa rokok hukumnya adalah Haram menurut Syar'i, pendapat ini dinisbahkan kepada Syaikhul Islam Ahmad As Sanhuri Al Bahuti Al Hanbali Al Mashri, Syaikhul Al Malikiyah Ibrahim Allagani, Abul Ghaitis Al Qasyasy Al Malikiy, Najmuddin bin Badruddin bin Mufassir Al quran Assyafi'i, Ibrahim bin Jam'an dan muridnya Abu Bakr bin Ahdal Al Yamani, Abdul Malik Al 'Ishami, Muhammad bin Alamah, Assayyid Umar Al Bashri, Muhammad Al Khawaja dan Assayyid Sa'ad Al Balkhi Al Madani.

Alasan dan dalil mereka tentang pengharamannya kembali ke tiga pokok permasalahan yang diakibatkan oleh rokok tersebut, yaitu (Zulkifli, 2010):

1. Memabukkan
2. Melemahkan dan Narcolepsy
3. Berbahaya dan Berdampak Negatif

➤ **Pendapat yang memakruhkannya**

Pendapat ini mengatakan bahwa rokok menurut hukum syar'i adalah makruh, dan pendapat ini dinisbahkan kepada Syaikh Abu Sahal Muhammad bin Al Wa'idz Al hanafi dan pengikutnya. Adapun alasan dan dalil mereka tentang pemakruhannya sebagai berikut (Zulkifli, 2010):

1. Perokok itu tidak akan terlepas dari bahaya yang ditimbulkan oleh rokok itu sendiri apalagi kalau berlebihan, sedikit saja berbahaya apalagi kalau banyak.
2. Kekurangan dalam harta, artinya, meskipun si perokok tidak menghambur hamburkan dan tidak boros serta berlebihan namun hartanya telah berkurang dengan menggunakannya kepada hal hal yang kurang bermanfaat. Alangkah baiknya jika uang yang dibelanjakan untuk rokok digunakan kepada hal hal yang bermanfaat baik buat diri sendiri dan orang lain.
3. Baunya yang kurang enak dan sedap yang dapat mengganggu orang di sampingnya, dan hukum memakan atau mengkonsumsinya adalah makruh, sama halnya dengan memakan bawang merah dan bawang putih.
4. Rokok akan menyibukkan si perokok dengan menghisapnya yang dapat membuatnya lalai dalam beribadah maupun mengurangi kesempurnaan ibadahnya.
5. Rokok akan membuat si perokok itu lemah di saat tidak mendapatkannya dan pikirannya akan terganggu oleh bisikan bisikan yang akan membuatnya salah dalam bertindak.

➤ Pendapat yang membolehkannya

Pendapat ini mengatakan bahwa hukum rokok menurut syar'i adalah mubah (boleh), pendapat ini dinisbahkan kepada Al 'Alamah Asyeikh Abdul Ghani Annablisi dan Syeikh Mustafa Assuyuti Arrahbani. Adapun dalil dan alasan mereka tentang bolehnya rokok yaitu Al Ashlu Minal Asyai Al Mubah, asal dari segala sesuatu itu adalah Mubah (boleh) sebelum ada dalil Syar'i yang sharih yang mengharamkannya (Zulkifli, 2010).

Kemudian Syeikh Mustafa Assuyuti Arrahbani dalam Syarah "Ghayatul Muntaha" dalam fiqh Hanbali : Semua orang yang meneliti masalah ini haruslah bersumber dari Ushuluddin dan cabang cabangnya tanpa harus mengikuti hawa nafsu, sekarang orang orang bertanya tentang hukumnya rokok yang semakin populer dan telah diketahui oleh semua orang, kemudian beliau membantah dalil orang orang yang mengharamkannya disebabkan oleh mudharat terhadap akal dan badan dengan membolehkannya, karena asal dari segala sesuatu yang belum jelas

dharar dan juga nashnya adalah mubah (boleh) kecuali bila ada dalil nash yang Sharih tentang pengharamannya (Zulkifli, 2010).

'Allamah Syaikh 'Ali al-Ajhuriy memiliki sebuah risalah (tulisan) yang membolehkan menghisap tembakau. Di dalam tulisan itu disebutkan bahwasanya orang yang memberi fatwa bolehnya menghisap tembakau bersandar kepada Imam empat madzhab (Ibnu 'Abidin, Radd al-Muhtaar, juz 27, hal. 266).

Di dalam Haasyiyyah al-Bajiiiramiy disebutkan, "Jika penguasa memerintahkan perkara-perkara mubah yang di dalamnya terdapat kemashlahatan bagi orang banyak, semacam menghisap rokok, maka, rakyat wajib mentaatinya" (Haasyiyyah al-Bajiiiramiy 'Ala al-Khaathib, juz 5, hal. 475).

Adapun Hasanain Mohammad Makhluf menguatkan pendapat yang memubahkannya. Di dalam Fatawa al-Azhar, beliau menyatakan, "Kami menyatakan; ketahuilah, sesungguhnya hukum menghisap rokok adalah hukum ijtihaadiy. Pendapat para fukaha dalam masalah ini tidaklah seragam. Yang benar menurut kami adalah sebagaimana yang disebutkan di dalam Kitab Radd al-Muhtaar; bahwa hukum menghisap rokok adalah mubah. Orang-orang yang bersandar kepada imam empat madzhab telah memfatwakan kebolehan; seperti penuturan dari al-'Allamah al-Ajhuuriy al-Maalikiy di dalam tulisannya" (Fatawa al-Azhar, juz 7, hal. 247).

2.2 Kopi (*Coffea sp*)

Kopi adalah sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan dan ekstraksi biji tanaman kopi. Kata kopi sendiri berasal dari bahasa Arab *qahwah* yang berarti kekuatan, karena pada awalnya kopi digunakan sebagai makanan berenergi tinggi. Kata *qahwah* kembali mengalami perubahan menjadi *kahveh* yang berasal dari bahasa Turki dan kemudian berubah lagi menjadi *koffie* dalam bahasa Belanda. Penggunaan kata *koffie* segera diserap ke dalam bahasa Indonesia menjadi kata kopi yang dikenal saat ini. Secara umum, terdapat dua jenis biji kopi, yaitu arabika (kualitas terbaik) dan robusta.

Kopi adalah salah satu komoditi andalan Indonesia. Hasil komoditi ini menempati urutan ketiga setelah karet dan lada. Kopi digemari tidak hanya

dikarenakan citarasanya yang khas, kopi memiliki manfaat sebagai antioksidan karena memiliki polifenol dan merangsang kinerja otak (Mulato, 2001).

Pemanfaatan tanaman kopi ini sudah mendunia, tanaman kopi yang biasanya banyak dimanfaatkan minuman yang digemari, dalam penelitian ini tanaman kopi dimanfaatkan sebagai filler dalam pembuatan biofilter yang dirujuk sebagai penyerap radikal bebas pada asap rokok karena kandungan yang terdapat dalam tanaman kopi ini.

2.3 Kurma

Kurma (*Phoenix dactylifera L.*) merupakan salah satu pohon buah tertua di dunia, menjadi sumber ekonomi terpenting, sejarah dan tradisi masyarakat Jazirah Arab. Kata an-Nakhl dan an-Nakhil (keduanya sama-sama berarti kurma) disebut 20 kali dalam Al-Qur'an. Kurma Tamar termasuk dalam golongan Palmae yang mencakup semua ordo, diantara yang terpenting yaitu tamar dan zaitun. Ras kurma tamar mencapai 15 jenis dan masing-masing terdiri lebih dari 1000 spesies. Sekitar 400 spesies di Semenanjung Arab, sedangkan 600 spesies berada di Irak dan kawasan lain. Pohon kurma merupakan salah satu pohon yang berusia panjang dan hijau, pada dasarnya pohon kurma hanya tumbuh di daerah panas, namun dapat juga beradaptasi dengan kawasan yang beriklim sedang dan kering. Pohon kurma tergolong tumbuhan keping tunggal yang terbagi menjadi pohon jantan dan pohon betina. Masing-masing pohon mulai berbunga pada tahun kelima dan selanjutnya menghasilkan buah secara penuh ketika berumur 30-40 tahun.

Kurma merupakan salah satu buah yang banyak dimanfaatkan oleh kedokteran ala nabi, bahkan Nabi Muhammad SAW mengisyaratkan keistimewaan buah yang menjadi komoditas utama masyarakat Arab, dibuktikan dengan banyaknya ayat dalam Al-Qur'an yang menyebutkan tentang buah ini dan beberapa hadis yang secara khusus mengulas keutamaan buah kurma sebagai obat beberapa jenis penyakit. Proses pemasakan buah kurma terbagi menjadi beberapa tahap kematangan, kematangan paling optimal terjadi tahap Tamar.

Biji kurma memiliki keunggulan asam amino pada Asam Aspartat, Aspatamin, Asam Glutamat, Leusin dan Isoleusin. Kandungan protein dan asam

amino pada buah kurma akan mencapai puncaknya pada tahap Kimri serta terus menurun dengan meningkatnya tingkat kematangan buah dan nilai kandungannya berbeda-beda pada tiap jenis kurma (Al-Shahib, 2003). Biji kurma memiliki kandungan asam lemak rantai ganda (*unsaturated fatty acid*). Disebutkan bahwa terdapat asam oleat sebanyak 48.5 gr/100 gr biji kurma, diikuti dengan asam Linoleat sebanyak 3.3.gr/100 gr biji kurma. Kandungan asam lemak jenuh rantai sedang seperti Laurat, Palmitat, dan Stearat juga cukup mendominasi kandungan nutritif dari biji kurma, dengan total sekitar 40-45% berat kering.

2.4 Asap Rokok

Asap rokok termasuk Kretek mengandung komponen kimiawi yang jenisnya dapat mencapai puluhan ribu komponen. Komponen-komponen kimia yang terdapat dalam asap rokok terbukti membentuk partikulasi antara 1 sampai 10.000 nanometer (nm). Partikel-partikel ini terbentuk dari gabungan senyawa-senyawa organik dalam asap. Senyawa-senyawa tersebut memiliki potensi gaya magnetik dan elektromagnetik, dengan demikian komponen-komponen kimia khususnya yang bersifat aromatik di ujung batang rokok yang bersuhu 400-600°C dapat membentuk partikel (polimer). Pembentukan polimer gabungan secara teoritis akan membentuk sifat gabungan yang berbeda dengan sifat masing-masing komponen (Albert et al., 1996).

Dengan memakai pandangan ini, sesungguhnya terlalu dini bila hasil analisis kimia tentang kandungan asap kretek langsung dihubungkan dan disimpulkan sebagai dampak negatif asap kretek terhadap kesehatan atau sistem biologis pada umumnya. Pada dasarnya senyawa-senyawa yang ada pada asap rokok adalah senyawa aromatis, beberapa diantaranya dianggap mempunyai gugus radikal yang dapat bereaksi dengan senyawa-senyawa penyusun tubuh. Berbagai kandungan kimia dalam asap rokok seperti benzopyren, nikotin karbon monooksida dan lain-lain merupakan senyawa kimia yang dianggap memiliki kemampuan bereaksi dan mengganggu dalam tubuh manusia (Novello, S, and E. Balducci, 2006, Sumitro, 1996). Pandangan inilah yang kemudian dipakai sebagai dasar penjelasan mengapa muncul penyakit pada perokok yang dikonfirmasi dari hasil eksperimen laboratorium dengan hewan coba yang diasapi dengan asap

rokok. Pada hal di sisi lain, senyawa-senyawa yang terkandung dalam asap rokok tersebut juga merupakan bagian yang memunculkan cita rasa kenikmatan rokok.

Banyaknya orang di Indonesia merokok yang tetap sehat dan beberapa studi yang sering dianggap kontroversial seperti studi yang dilakukan oleh James E. Enstrom, Ph.D., M.P.H dari UCLA, sesungguhnya cukup memberikan tanda kemungkinan adanya sifat positif asap rokok yang perlu kita kenali. Sementara itu kita tidak punya data primer yang dibangun dari hasil survei dengan pendekatan pengambilan data berbasis populasi (*population based sampling method*). Artinya kita belum memiliki penelitian tentang dampak merokok ini dengan menggunakan sampel perokok (dapat difokuskan di Kretek), dan bukannya sampel dari orang sakit yang datang di rumah sakit (*hospital base sampling method*). (Fowles dan Bates, 2000).

2.5 Biofilter Penyerap Radikal Bebas Asap Rokok

Ada 7 jenis radikal bebas pada asap rokok kretek yang terdeteksi pada alat ESR, yaitu Hidroperoksida, CO_2^- , C, Peroxy, O_2^- , CuOx, CuGeO₃ (Istna, Agus dkk, 2013). Beberapa penelitian tentang biofilter untuk menangkap radikal bebas asap rokok telah dilakukan selama 3 tahun terakhir di Jurusan Fisika UIN Maliki Malang.

Istna, Agus (2012) melaporkan bahwa biofilter berbahan kopi sangat efektif menangkap radikal bebas asap rokok. Biofilter berbahan kopi mampu menangkap 6 dari 7 radikal bebas pada asap rokok. Lia, Agus (2013) juga melaporkan bahwa biofilter berbahan tembakau juga mampu menangkap 6 dari 7 radikal bebas pada asap rokok. Ghina, Agus (2013) juga mendapatkan kesimpulan bahwa biofilter berbahan cengkeh dapat menangkap 6 dari 7 radikal bebas pada asap rokok.

Biofilter berbahan daun kelor dapat menangkap semua radikal bebas pada asap rokok (Erika, nurun, agus, 2013). Biofilter berbahan biji kurma (Bilqis, Agus 2014), biofilter berbahan daun zaitun (Essy, Agus 2014), dan biofilter berbahan daun delima (Ririn, Agus 2014) mampu menangkap 6 dari 7 radikal bebas.

2.6 ROADMAP PENELITIAN

Tabel 2.1 Roadmap Penelitian

Tahun Penelitian	Kegiatan Penelitian	Target
2013-2015	Mengidentifikasi dan menemukan formulasi beberapa tanaman untuk bahan biofilter asap rokok (beberapa tanaman Khas Indonesia dan tanaman yang disebut dalam AlQur'an (Kurma, Zaitun, Anggur, Delima), kopi, tembakau, kelor, cengkeh dll	Menemukan formulasi yang tepat untuk penangkapan radikal bebas
2015-2016	Penelitian akan dilanjutkan dengan melihat pengaruh biofilter dengan bahan bahan tersebut terhadap organ hati, paru paru dan darah, Kadar MDA, Kualitas Spertma pada mencit	Mengetahui pengaruh biofilter terhadap peningkatan kesehatan (dengan mendeteksi organ organ pada sampel mencit)
2016-2017	Penelitian akan dilanjutkan dengan melihat pengaruh biofilter dengan bahan bahan tersebut terhadap penderita diabet, jantung, stroke dll	Mengetahui pengaruh biofilter terhadap peningkatan kesehatan
2017-2018	Teknik Produksi biofilter skala home industri dan atau industri besar	Adanya kerjasama dengan industri rokok

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh asap rokok melalui biofilter berbahan kurma dan kopi kadar MDA dan Kualitas sprema pada mencit (*Mus musculus*).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2016 - Juli 2016 bertempat di laboratorium Fisika Material dan Laboratorium Fisiologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

3.3 Populasi dan Sample Penelitian

Hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit yang berumur sekitar 2-3 bulan dengan berat badan 16-20 gram. Mencit yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 25 ekor. Mencit dibagi dalam 5 kelompok yaitu, Kelompok kontrol, Kelompok perlakuan I, Kelompok perlakuan II, Kelompok perlakuan III dan kelompok perlakuan IV.

Kelompok kontrol tanpa di papar asap rokok kretek, kelompok perlakuan I di papar asap rokok kretek tanpa biofilter, kelompok perlakuan II di papar asap rokok kretek dengan biofilter berbahan kurma dan Kelompok perlakuan III di papar asap rokok dengan biofilter berbahan kopi dan Kelompok perlakuan IV dipapar asap rokok dengan biofilter campuran kurma dan kopi. Pemaparan asap rokok dilakukan selama 4 minggu, dengan sehari satu batang rokok kretek.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Pembuatan Biofilter

1. Oven
2. Pengaduk
3. Pipet ukur 1 ml

4. *Beaker glass* 50 ml
5. Ayakan 100 mesh dan 250 mesh
6. Spatula
7. Neraca analitik
8. Pompa penghisap
9. Selang bening
10. Serbuk kopi 0.5 gram
11. Serbuk kurma 0.4 gram
12. Larutan Polietilen Glikol (PEG) 0.3 ml

3.4.2 Perlakuan

1. Tempat makan dan minum hewan coba
2. Kandang hewan coba (P=35 cm, L=11 cm, dan V=10780cm³)
3. Kaca
4. Sekam
5. Kaos tangan
6. Masker
7. Papan bedah
8. Seperangkat alat bedah
9. Korek api
10. Suntikan 150 ml
11. Rokok kretek
12. Biofilter kelor
13. Biofilter kurma
14. Pakan dan minum tikus putih

3.4.3 Uji MDA (Malondialdehyde)

1. Pipet *Westergreen*
2. Rak standar *Westergreen*
3. Botol kering dan basah
4. Botol *Flacon* (pot merah)
5. Appendorf
6. Seperangkat tabung reaksi
7. Sentrifuge
8. Aquades 99%
9. Botol
10. Formalin 10%
11. Alkohol
12. *Etanol* absolut 95%
13. *Xylol*
14. NaCl fisiologis

3.4.4 Uji Kualitas Sperma

1. Preparat
2. Mikroskop Digital
3. NaCl fisiologis
4. Testis mencit

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pembuatan komposit (Biofilter) berbahan kurma

1. Kurma dijemur kemudian ditumbuk hingga halus.
2. Diayak dengan ayakan 100 mesh dan 250 mesh.
3. Serbuk daun kurma ditimbang 0.7 gr
4. Serbuk kurma dicampur dengan PEG 0.3 ml dan diaduk sampai homogen
5. Dicitak dalam selang/pipa berdiameter 0,7 cm dan panjang 1.5 cm.
6. Komposit didiamkan hingga kering kemudian dilepas dari cetakan.
7. Komposit dioven dengan suhu 105 °C selama 20 menit.

8. Dilakukan langkah yang sama pembuatan membran biofilter berbahan kopi dan berbahan campran kurma dan kopi.

3.5.2 Perlakuan

1. Persiapan hewan coba. Sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu mempersiapkan tempat pemeliharaan hewan coba yang meliputi kandang, sekam, tempat makan dan minum mencit, pakan dan minum mencit. Selanjutnya mencit diaklimatisasi selama 7 hari.
2. Pemasangan biofilter berbahan kopi dan tembakau pada rokok kretek, dengan cara menempelkan biofilter pada salah satu ujung rokok kretek.
3. Pembakaran rokok kretek dan penghisapan asap. Rokok kretek non biofilter dan berbiofilter dibakar dan di hisap dengan menggunakan suntikan atau alat hisap secara berkala hingga 15 kali hisapan.
4. Pemaparan asap rokok pada hewan coba. Pada saat pemaparan, mencit di pindahkan kedalam kaca berbentuk kubus yang tertutup dengan ventilasi udara terbatas.
5. Pemaparan asap rokok dilakukan secara rutin selama 4 minggu, dengan dosis satu hari pemaparan yaitu 15 kali hisapan pada masing-masing perlakuan.
6. Mencit dipuasakan sehari sebelum pembedahan. Selanjutnya mencit didislokasi leher, kemudian dilakukan pembedahan, diambil organ hati dan testis. Sampel organ hati dan testis yang telah diambil kemudian dilakukan uji percobaan untuk dianalisis dan diambil datanya (Winaya et al, 2005).

3.6 Uji Kulaitas Sperma

3.6.1 Jumlah Spermatogenik

Data yang dihitung adalah data yang diambil setelah potongan testis sudah dibuat menjadi preparat histologi. Data tersebut dihitung dari banyaknya jumlah asosiasi sel dalam tubulus seminiferus, jumlah spermatosit primer, spermatosit sekunder dan jumlah spermatid pada masing-masing kelompok uji dan kelompok kontrol dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400X.

3.6.2 Diameter Tubulus Seminiferus

Pengukuran diameter dilakukan dengan cara mengukur jarak terpanjang dan jarak terpendek dari tubulus seminiferus yang bentuknya bulat atau dianggap bulat kemudian dirata-ratakan. Jumlah tubulus yang diukur adalah 5 tubulus dari tiap-tiap kelompok perlakuan.

3.6.3 Pengukuran Kadar MDA (Malondialdehid)

A. Penentuan λ Maksimum MDA

Kit MDA dengan konsentrasi 0,1,2,3,4,5,6,7 dan 8 $\mu\text{g/mL}$ diambil masing-masing 100 μL , dimasukkan dalam tabung reksi yang berbeda. Kemudian ditambahkan 550 μL aquades. Masing-masing tabung yang berisi 650 μL larutan standar ditambahkan 100 μL TCA 100%, 250 μL HCl 1N dan 100 μL Na-Thiobarbiturat 1%. Dihomogenkan dengan vortex, tabung ditutup dengan plastic dan diberi lubang. Diinkubasi dalam pemanas air dengan suhu 100°C selama 30 menit. Setelah itu, didinginkan pada suhu ruangan. Selanjutnya MDA dengan konsentrasi 4 $\mu\text{g/mL}$ diukur absorbansinya pada range panjang gelombang 500-600 untuk menentukan panjang gelombang maksimum MDA. Kemudian dibuat kurva standar MDA hasil pengukuran pada gelombang maksimumnya (538 nm).

B. Pengukuran Kadar MDA Menggunakan uji TBA (Thiobarbitaric Acid)

Hepar sebanyak 1,8 gram dipotongkecil-kecil lalu digerus dalam mortar dingin yang diletakkan diatas balok. Kemudian ditambahkan 1 mL NaCl 0,9%. Selanjutnya homogenate dipindahkan kedalam tabung mikro dan disentrifugasi pada kecepatan 8000 rpm selama 20 menit dan diambil supernatannya. Supernatan hepar sebanyak 100 μL ditambahkan dengan 550 μL aquades. Lalu ditambahkan 100 μL TCA, 250 μL HCl 1 N, dan 100 μL Na-Thiobarbiturat. Pada setiap penambahan reagen, larutan dihomogenkan dengan vortex. Kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 500 rpm selama 10 menit. Lalu supernatant diambil dipindahkan pada tabung reaksi baru. Selanjutnya larutan diinkubasi dalam pemanas dengan suhu 100°C selama 30 menit dan dibiarkan pada suhu ruangan. Sampel diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum untuk

uji TBA (538,1 nm) dan diplotkan pada kurva standar yang telah dibuat untuk menghitung konsentrasi sampel.

3.7 Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan dengan mengamati kadar MDA dan kualitas sperma

Tabel 3.1 Hasil Penilaian Kualitas Sperma Mencit (*Musmuculus*)

Kelompok Uji	Ulangan				
	1	2	3	4	5
Kelompok Kontrol					
Kelompok I					
Kelompok II					
Kelompok III					
Kelompok IV					

Tabel 3.3 Hasil Penilaian Kadar MDA Mencit (*Musmuculus*)

Kelompok Uji	Ulangan				
	1	2	3	4	5
Kelompok Kontrol					
Kelompok I					
Kelompok II					
Kelompok III					
Kelompok IV					

3.8 Analisis Data

Data hasil perhitungan kadar MDA masing-masing kelompok diolah dengan cara tabulasi. Berdasarkan tabulasi tersebut, dilakukan uji statistik dengan menggunakan SPSS 17.0. Sebelum dianalisis statistik, data yang ada diuji normalitasnya. Apabila dari uji normalitas data dinyatakan normal, maka akan dilanjutkan dengan uji statistik One Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari beberapa perlakuan tersebut. Kemudian dilakukan uji jarak Duncan (UJD) untuk mengetahui perlakuan mana yang paling baik terkait dengan kadar MDA dan kualitas sperma pada mencit.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Eksperimen

4.1.1 Pembuatan Biofilter

Pembuatan komposit biofilter dilakukan di Laboratorium Riset Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembuatan biofilter biji kurma dan biofilter kopir dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama, yaitu menjemur biji kurma dan kopi, setelah kering kemudian dihaluskan dan diayak dengan ukuran 100 mesh dan 250 mesh kemudian ditimbang dengan massa 0,7 gram serbuk biji kurma dan 0,4 gram kopi.

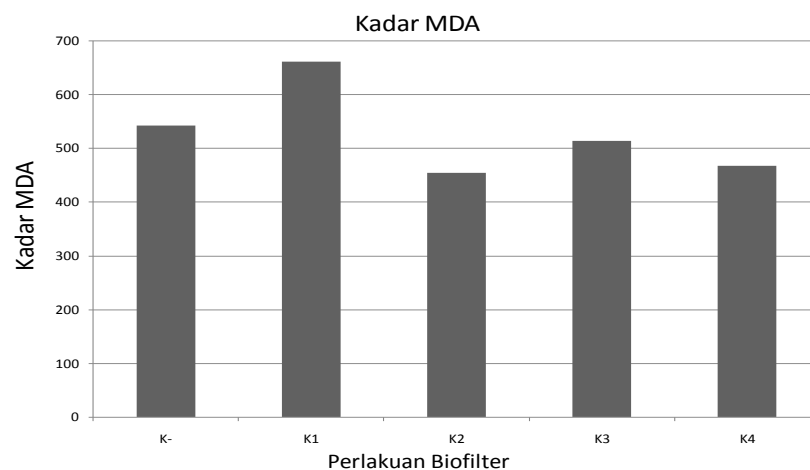
Serbuk biji kurma kemudian dicampur dengan perekat *polietilen glikol* (PEG), diaduk dengan spatula hingga homogen. Komposit dicetak dengan selang berdiameter 0,7 mm dan tinggi 3 cm, kemudian komposit didiamkan hingga kering, komposit biofilter dilepas dari cetakan dan di oven pada suhu 105 °C selama 20 menit. Dilakukan langkah yang sama untuk pembuatan biofilter kopi.

Pengujian pengaruh asap rokok dengan biofilter berbahan kurma dan kopi terhadap kadar MDA dan kualitas sperma mencit pada penelitian ini menggunakan hewan coba yaitu mencit jantan Balb/C yang berumur sekitar 2 bulan dengan berat badan 16-20 gram. Menurut Kusumawati (2004), mencit merupakan hewan coba yang biasa digunakan dalam penelitian karena memiliki sifat mudah berkembang biak, mudah dipegang dan dikendalikan, harga relatif murah dan sifat anatomis dan fisiologisnya menyerupai manusia. Mencit yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 25 ekor. Mencit dibagi dalam 5 kelompok, K- (kontrol negatif) tanpa dipapar asap rokok kretek, K1 dipapar asap rokok kretek tanpa biofilter, K2 dipapar asap rokok dengan biofilter biji kurma, dan K3 dipapar asap rokok dengan biofilter kopi dan K4 dipapar asap rokok biofilter campuran kurma dan kopi. Paparan asap rokok dilakukan setiap pukul 09.00 WIB pada suhu ruangan (20 °C-28 °C). Pada hari ke 22 hewan coba dipuasakan dan pada hari ke 23 hewan coba dibedah dan diuji kadar MDA dengan

uji TBA dan dibuat preparat histologi testis dengan pewarnaan Hematoxilin Eosin.

4.1.2 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kadar MDA Mencit (*Mus musculus*)

Berdasarkan hasil uji kadar MDA dengan menggunakan meode TBA pada perlakuan kontrol negatif, positif, biji kurma dan kopi. Didapatkan hasil grafik 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4.1 Grafik tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kadar MDA mencit (*Mus musculus*).

Pada grafik 4.1 menunjukkan bahwa kadar nilai MDA mencit pada masing-masing perlakuan yakni K- (542.2 ng/ml), K1 (661.2 ng/ml), K2 (454 ng/ml), K3 (514 ng/ml) dan K4 (466.8 ng/ml) didapatkan hasil kadar MDA terendah adalah pada perlakuan dengan menggunakan biofilter biji kurma yakni 454 ng/ml dan hasil kadar MDA tertinggi pada perlakuan K1 yakni 661.20 ng/ml.

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan One Way anova menunjukkan bahwa pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter berbahan biji kurma dan kopi mempengaruhi kadar MDA mencit dengan nilai signifikansi sebesar 0.001 (Tabel 4.1):

Tabel 4.1 Uji One Way Anova tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopiterhadap kadar MDA mencit (*Mus musculus*).

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	136803.360	4	34200.840	7.324	.001
Within Groups	93388.400	20	4669.420		
Total	230191.760	24			

Untuk mengetahui perbedaan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan. Seperti pada tabel 4.2 berikut diperoleh hasil bahwa:

Tabel 4.2 Hasil uji Duncan tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kadar MDA mencit (*Mus musculus*).

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kurma	5	454.0000	661.2000
Campuran	5	466.8000	
Kopi	5	514.0000	
Normal	5	542.2000	
Tanpa biofilter	5		661.2000
Sig.		.074	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

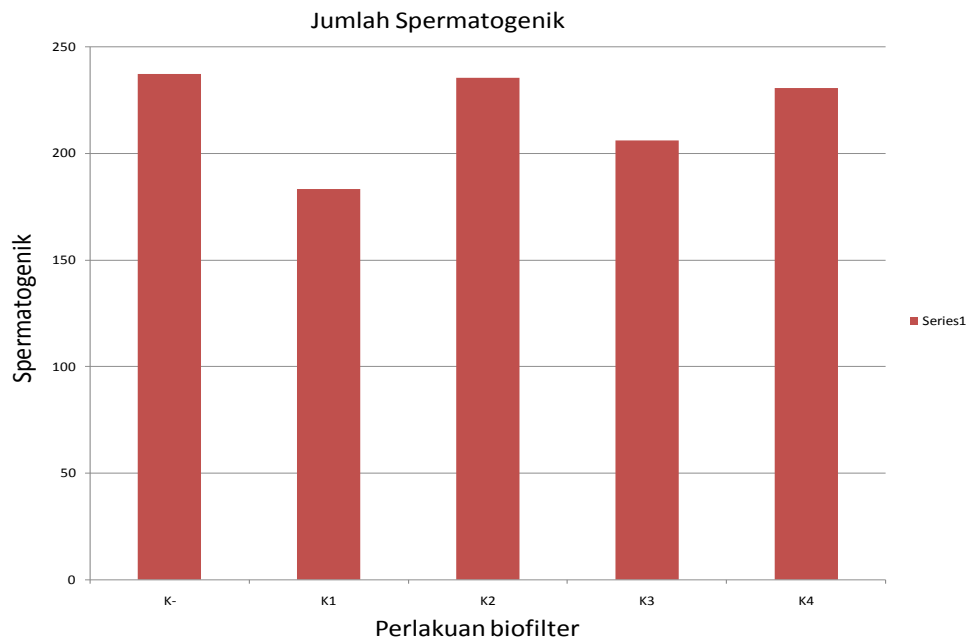
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Berdasarkan hasil uji Duncan di atas menunjukkan bahwa mencit yang dipapari asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi serta mencit normal (kontrol -) berbeda nyata dengan mencit K1 (tanpa biofilter). Mencit yang dipapari asap rokok dengan biofilter kurma dan kopi serta campuran, kadar MDA seperti pada mencit normal.

4.1.3 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) Berdasarkan Jumlah Sel Spermatogenik

Hasil uji pengamatan kualitas spermatozoa berdasarkan jumlah sel spermatogenik pada 5 bidang pandang preparat *tubulus seminiferus* dengan menggunakan mikroskop perbesaran 400x pada perlakuan kontrol negatif, positif, kurma dan kopi. Didapatkan hasil grafik yang ditunjukkan pada gambar 4.2.

Pada grafik 4.2 menunjukkan bahwa jumlah sel spermatogenik mencit pada masing-masing perlakuan yaitu K- (237.2), K1 (183.2), K2 (235.4), K3 (205.8) dan K4 (230.6). Pada grafik 4.2 di atas didapatkan hasil jumlah sel spermatogenik tertinggi yaitu pada perlakuan tanpa asap (normal) dan perlakuan dengan menggunakan biofilter biji kurma sebesar 235,4 dan jumlah sel spermatogenik terendah yaitu pada perlakuan K1 (tanpa biofilter) sebesar 183.2.



Gambar 4.2 Grafik tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma mencit (*Mus musculus*) berdasarkan jumlah sel spermatogenik.

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan One Way anova menunjukkan bahwa pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter berbahan biji kurma dan kopi mempengaruhi kualitas sperma mencit berdasarkan jumlah sel spermatogenik dengan nilai signifikansi sebesar 0.005 (Tabel 4.3):

Tabel 4.3 Uji One Way Anova tentang pengaruh paparan asap rokok dengan dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma mencit (*Mus musculus*) pada jumlah sel spermatogenik.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10945.360	4	2736.340	5.234	.005
Within Groups	10456.800	20	522.840		
Total	21402.160	24			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan Seperti pada tabel 4.4 berikut penilaian berdasarkan jumlah spermatogonium mencit diperoleh hasil bahwa:

Tabel 4.4 Hasil Uji Duncan tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas spermatozoa mencit (*mus musculus*) pada jumlah spermatogenik.

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tanpa biofilter	5	183.2000	
Kopi	5	205.8000	205.8000
Campuran	5		230.6000
Kurma	5		235.4000
Tanpa Asap (Normal)	5		237.2000
Sig.		.134	.059

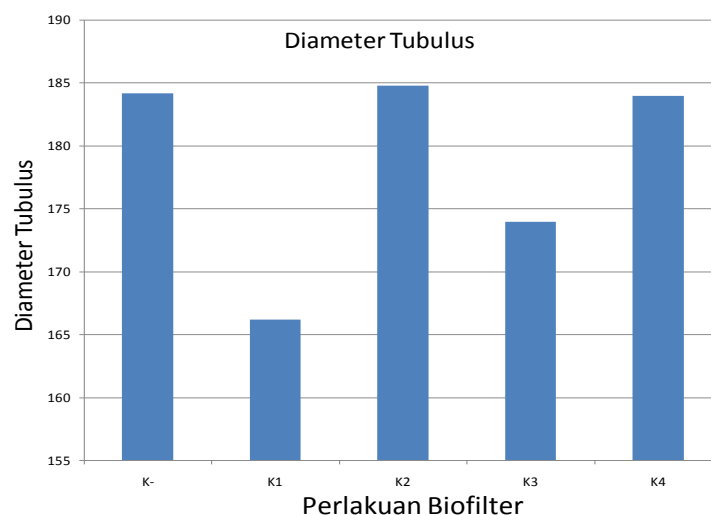
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Berdasarkan hasil uji Duncan di atas menunjukkan bahwa mencit yang dipapari asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi lebih baik dari pada tanpa biofilter. Dan juga menunjukkan bahwa mencit yang dipapari asap rokok dengan biofilter kurma, jumlah spermatogeniknya tidak berbeda dengan mencit normat.

4.1.4 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) Berdasarkan Diameter *Tubulus seminiferus*.

Hasil uji pengamatan kualitas spermatozoa berdasarkan *tubulus seminiferus* pada 5 bidang pandang preparat *tubulus seminiferus* dengan menggunakan mikroskop perbesaran 400x pada perlakuan kontrol negatif, positif, kurma, dan kopi. Didapatkan hasil grafik 4.3 sebagai berikut:



Gambar 4.3 Grafik tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma mencit (*mus musculus*) berdasarkan diameter tubulus seminiferus.

Pada grafik 4.3 diatas menunjukkan bahwa diameter *tubulus seminiferus* mencit pada masing-masing perlakuan yaitu K- (184.2 µm), K1 (166,2 µm), K2 (184.8 µm), K3 (174) dan K4 (184 µm). Didapatkan hasil diameter *tubulus seminiferus* terbesar adalah pada perlakuan dengan menggunakan biofilter kurma yaitu 184.8 µm dan diameter *tubulus seminiferus* terkecil pada perlakuan tanpa menggunakan biofilter (K1) yaitu 166.2 µm.

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan One Way anova menunjukkan bahwa pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter berbahan biji kurma dan kopi mempengaruhi kualitas sperma mencit berdasarkan diameter tubulus seminiferus dengan nilai signifikansi sebesar 0.001 (Tabel 4.3):

Tabel 4.5 Uji One Way Anova tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas sperma mencit (*Mus musculus*) pada diameter tubulus seminiferus.

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1369.360	4	342.340	7.250	.001
Within Groups	944.400	20	47.220		
Total	2313.760	24			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan. Seperti pada tabel 4.5 yaitu penilaian berdasarkan diameter *tubulus seminiferus* mencit diperoleh hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.6.

Berdasarkan hasil uji Duncan di atas menunjukkan bahwa mencit yang dipapari asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi serta mencit normal (kontrol -) berbeda nyata dengan mencit tanpa biofilter artinya merokok dengan menggunakan biofilter lebih baik dari tanpa menggunakan biofilter (K1).

Tabel 4.6 Hasil Uji Duncan tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas spermatogenik mencit (*mus musculus*) pada diameter tubulus seminiferus.

Perlak	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tanpa Biofilter	5	166.2000	
Kopi	5	174.0000	
Campuran	5		184.0000
Normal	5		184.2000
Biji Kurma	5		184.8000
Sig.		.088	.864

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kadar MDA Mencit (*Mus musculus*)

Pengukuran nilai kadar MDA dilakukan menggunakan uji TBA, sel hati ditimbang seberat 0,1 gram kemudian diekstraksi dan ditambahkan 1 ml aquades yang ditampung di ependorf kemudian dilakukan homogenasi menggunakan ependorf dan ditambahkan 100µL larutan TCA 100% , 100µL NaThio 1% dan 250µL HCl 1N. Kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama 20 menit. Selanjutnya dimasukkan ke dalam sentrifuge dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit. Kemudian diambil supernatannya dan ditambahkan aquades sampai dengan 3500 µL. Selanjutnya dimasukkan ke dalam spektrofotometer UV-fis

dengan λ 532 nm. Dari spektrofotometer didapatkan nilai absorbansinya dan dimasukkan kedalam persamaan rumus untuk mencari kadar MDA.

Berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan bahwa mencit yang dipapari asap rokok dengan biofilter kurma tidak berbeda nyata dengan mencit kontrol (-). Pada percobaan ini didapatkan nilai paling rendah adalah pada perlakuan dengan biofilter biji kurma. Karena biji kurma mengandung senyawa fenolik yang dapat menangkap radikal bebas. Antioksidan pada biji kurma sangat berpotensi untuk mengikat dampak radikal bebas dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas, sehingga radikal bebas tidak mampu bereaksi dengan komponen sekunder (Hariyatmi, 2004). Kopi mengandung antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas dari asap rokok. Antioksidan mampu mengubah oksidan menjadi molekul yang tidak berbahaya. Antioksidan juga mampu mencegah pembentukan radikal bebas dan memperbaiki kerusakan yang ditimbulkannya (Widjaja, 1997). Kandungan senyawa polyphenol pada kopi bersifat protektif terhadap penyakit degenerative kronik. Dan mampu menangkap radikal bebas yang ada pada asap rokok, sehingga asap rokok yang masuk ke dalam tubuh menjadi lebih baik. Kandungan asap rokok tersebut tidak lagi mengandung radikal bebas sehingga kadar MDA di hepar menjadi lebih baik.

Pada asap rokok kretek yang melewati biofilter, radikal bebasnya yang terdapat dalam asap rokok tersebut akan tersaring dan tertangkap ketika asap tersebut melewati biofilter. Reaksi penyaringan dan penangkapan radikal bebas berlangsung ketika rokok disulut api. Ukuran partikel yang dihasilkan dari proses pembakaran rokok kretek menggunakan biofilter lebih kecil dari proses pembakaran rokok tanpa menggunakan biofilter, hal ini dapat dilihat dari asap yang keluar dari hasil pembakaran rokok menggunakan tambahan biofilter yaitu tidak tampak asap yang keruh (berwarna putih) akan tetapi beraroma. Hal ini sejalan dengan rokok *divine kretek* karya Prof. Sutiman B.R (2011) Partikel asap rokok kretek yang tidak diberi *scavenger* berukuran besar > 80 nm dan partikel-partikel itu mayoritas terdiri atas partikel Hg^* yang bersifat radikal bebas. Ketika asap rokok kretek diberi *scavenger*, partikel-partikel asap menjadi lebih kecil

berukuran rata-rata 30 nm, partikel-partikel berskala nano itu bereaksi dan mampu menangkap dan mengendalikan radikal bebas.

Asap rokok kretek yang diberi penambahan biofilter mungkin akan bermanfaat untuk menarik dan meluruhkan partikel-partikel Hg* (merkuri) dalam tubuh. Asap tersebut selanjutnya akan masuk ke dalam tubuh. Proses selanjutnya atas perintah otak dibawa ke pencernaan dan terbuang bersama feses. Hati merupakan organ yang vital bagi tubuh manusia, yang berfungsi sebagai penawar dan penetralisir racun. Secara alamiah, apapun yang masuk ke dalam tubuh manusia berpotensi sebagai racun, untuk itu hati menawarkan zat-zat tersebut agar menjadi netral dalam tubuh.

Produksi MDA pada perlakuan kontrol (-)/normal disebabkan karena jumlah radikal bebas yang berada dalam tubuh tidak mengalami pertambahan yang signifikan akibat perlakuan. Sehingga pada kontrol (-) memiliki hasil akhir peroksidasi lipid berupa MDA yang relatif normal dikarenakan tidak terjadi stress oksidatif pada sel. Sedangkan pada perlakuan K1 terjadi stress oksidatif akibat kadar radikal bebas yang menumpuk sehingga terjadi proses peroksidasi lipid yang menghasilkan kadar MDA relatif lebih tinggi.

Masuknya asap rokok ke dalam tubuh dapat menyebabkan stress oksidatif karena terjadi ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan dalam tubuh. Dalam keadaan stress oksidatif, oksidan atau radikal bebas pada tubuh mencit jantan akan mengalami peningkatan, status oksidan yang tinggi biasanya diikuti oleh kenaikan kadar MDA. Koeman (1987) menyebutkan kelebihan radikal bebas di dalam hepar menyebabkan peroksida lemak dan membran sel, mitokondria terserang dan melepaskan ribosom dari retikulum endosplasmatic sehingga pemasokan energi diperlukan untuk memelihara fungsi dan struktur retikulum endosplasmatic terhenti, akibatnya sintesis protein menjadi menurun, sel kehilangan daya untuk mengeluarkan trigleserida dan akan terjadi degenerasi berlemak sel testis dan menyebabkan sel testis kehilangan fungsinya untuk menghasilkan sperma.

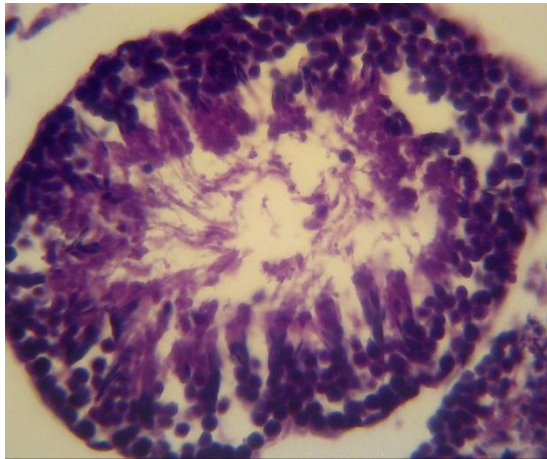
Mekanisme kerusakan sel atau jaringan akibat serangan radikal bebas yaitu ketika radikal bebas masuk ke dalam tubuh maka sistem kekebalan

tubuh akan menurun, melemahnya sistem kekebalan tubuh berdampak pada meningkatnya jumlah ROS. Apabila radikal bebas bertemu dengan enzim atau PFA (asam lemak tak jenuh) maka akan terjadi proses peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid paling banyak terjadi di membran sel. Pengukuran tingkat peroksidasi lipid diukur dengan mengukur produk akhirnya, yaitu *malondialdehyde* (MDA) yang merupakan produk oksidasi asam lemak tidak jenuh dan yang bersifat toksik terhadap sel. Pengukuran kadar MDA merupakan pengukuran aktivitas radikal bebas secara tidak langsung sebagai indikator stres oksidatif. Pengukuran ini dilakukan dengan tes *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS test) (Koeman, 1987).

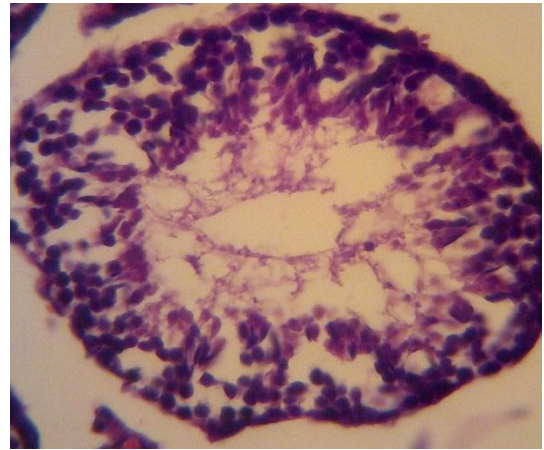
Komposisi biji kurma dan kopi yang tepat pada pembuatan biofilter mampu menangkap radikal bebas pada asap rokok yang masuk ke dalam tubuh sehingga tingkat kerusakan sel masih dalam kategori rendah.

4.2.2 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) berdasarkan jumlah sel spermatogenik.

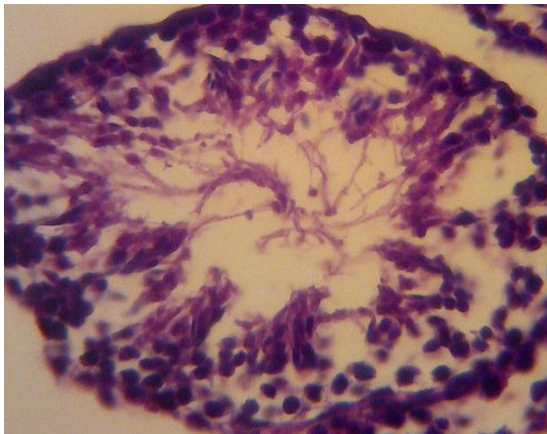
Pada penelitian tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) berdasarkan jumlah sel spermatogenik dilakukan pengamatan terhadap gambaran histologi testis tepatnya pada tubulus seminiferus pada tiap perlakuan yang diambil setelah 21 hari perlakuan. Pengamatan histologi tubulus seminiferus dilakukan dengan menggunakan mikroskop komputer dengan perbesaran 400 kali. Setiap preparat dinilai banyaknya jumlah spermatogenik dalam 5 bidang pandang pada tubulus seminiferus. Gambar 4.4 adalah gambar histologi tubulus seminiferus mencit (*Mus musculus*) pada tiap perlakuan.



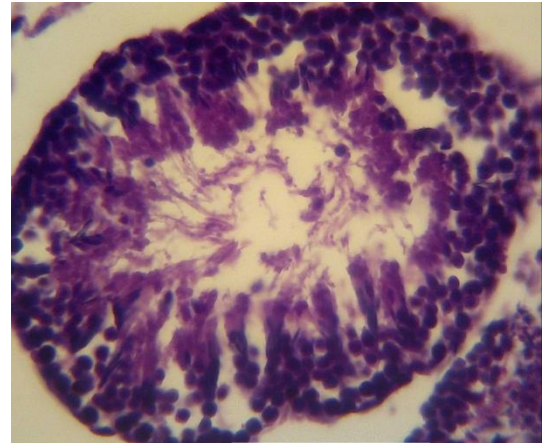
A



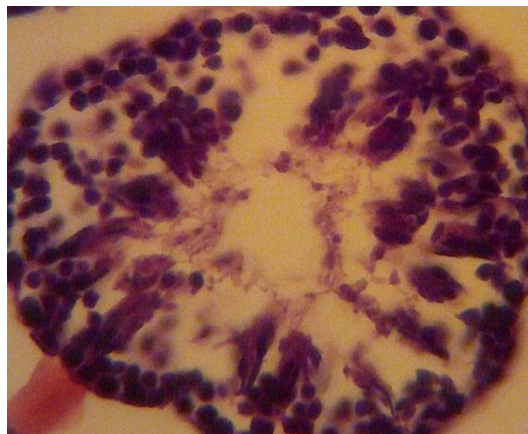
B



C



D



E

Gambar 4.4 Gambaran histologi tubulus semniferus mencit (*Mus musculus*).
 (A). Biofilter Kurma, (B). Kontrol Negatif (K-)/normal, (C). Biofilter Kopi (D).
 Biofilter campuran, (E) Tanpa Biofilter

Jumlah sel spermatogenik di dalam tubulus seminiferus yang paling banyak dapat dilihat pada kelompok normal(237.2), kemudian disusul pada kelompok biofilter kurma (235.4), biofilter campuran (230.6), dan tanpa biofilter (183.2). Ada perbedaan yang signifikan terkait dengan jumlah spermatogeniknya antara asap rokok tanpa biofilter dengan yang menggunakan biofilter. Berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan bahwa mencit yang dipapari asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi serta mencit kontrol (-) berbeda nyata dengan mencit tanpa biofilter (K1). Ini bisa diartikan bahwa merokok dengan menggunakan biofilter lebih baik dari tanpa menggunakan biofilter. Hal ini bisa diakibatkan oleh adanya pengaruh radikal bebas yang diberikan, sehingga spermatogenik di dalam tubulus seminiferus berjalan secara tidak normal dan adanya pengaruh buruk dari radikal bebas.

Perlakuan dengan biofilter kurma memperlihatkan jumlah spermatogenik seperti pada mencit normal (paling banyak), hal ini disebabkan karena pada *tubulus seminiferus* tidak terjadi kerusakan (Gambar 4.5.A) akibat radikal bebas pada asap rokok. Antioksidan yang terkandung pada biji kurma sebagai penangkal radikal peroksi penyebab terputusnya ikatan lemak pada membran sel, akibatnya radikal peroksi rusak dan tidak mampu mengoksidasi. Sehingga asap rokok yang masuk ke dalam tubuh menjadi lebih baik. Kandungan asap rokok tersebut tidak lagi mengandung radikal bebas sehingga keadaan *tubulus seminiferus* menghasilkan jumlah sel spermatogenik yang lebih banyak.

Pada perlakuan kontrol negatif (K-) atau mencit tanpa dipapari asap rokok memperlihatkan jumlah sel spermatogenik normal. Pada mencit kontrol tanpa perlakuan ini (gambar 4.5.B) memperlihatkan kondisi histologi *tubulus seminiferus* yang bagus dengan bentuk yang relatif normal dengan jumlah sel spermatogenik yang banyak. Tidak terlihat tanda-tanda kerusakan maupun kelainan pada histologi. Kondisi ini sekaligus sebagai parameter pembanding atas kondisi normal (sehat).

Pada perlakuan biofilter campuran biji kurma dan kopi memperlihatkan jumlah sel spermatogenik yaitu 230.6 tidak jauh berbeda dengan kontrol negatif. Pada (Gambar 4.5.C) memperlihatkan gambaran histologi yang bagus meliputi sel

spermatogenik (Spermatisit primer, spermatisit sekunder, dan spermatid) maupun bentuk dan diameter *tubulus seminiferus*. Hal ini disebabkan karena pada biofilter kurma dan kopi mengandung antioksidan yang sangat berpotensi untuk mengikat dampak radikal bebas dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas, sehingga radikal bebas tidak mampu bereaksi dengan komponen sekunder. Antioksidan ini mampu menangkap radikal bebas dalam asap rokok sehingga asap rokok yang masuk ke dalam tubuh menjadi lebih baik dibanding asap rokok tanpa penambahan biofilter. Kandungan asap rokok tersebut tidak lagi mengandung radikal bebas sehingga keadaan *tubulus seminiferus* menghasilkan jumlah sel spermatozoa yang lebih banyak.

Pada perlakuan tanpa biofilter (K1) memperlihatkan jumlah sel spermatogenik yakni 183.2. Perlakuan K1 (Gambar 4.5.D) memperlihatkan terjadi kerusakan struktur mikroanatomi tubulus seminiferus. Sehingga hal ini mempengaruhi jumlah spermatogenik di dalamnya, karena di dalam proses spermatogenik melalui beberapa fase yakni spermatogonium kemudian membelah menjadi spermatisit primer mengalami meiosis menjadi spermatisit sekunder kemudian bermeiosis kembali menjadi spermatid baru kemudian sel spermatid berubah menjadi sel spermatozoa. Kerusakan histologi *tubulus seminiferus* pada testis mencit yang terpapar asap rokok disebabkan karena radikal bebas dan senyawa toksik yang terkandung dalam asap rokok masuk ke dalam tubuh dalam jumlah yang sangat besar.

Pembakaran rokok dari bahan tembakau tercemar oleh radikal bebas dengan unsur merkuri (Hg). Elemen *nikotin-gold* (Au) pada tembakau diselubungi Hg*, oleh karena itu rokok harus dibersihkan Hg*-nya dengan cara teknik pemberian biofilter agar kembali ke posisi semula menjadi tembakau yang bebas dari Hg*, sehingga kandungan *nikotin-gold* yang ada padanya dapat bermanfaat bagi manusia. Hg* merupakan racun dalam tembakau, karakter fisik tembakau yang tercemar merkuri adalah beracun, lengket, dan berbau tajam. Tembakau seperti itu yang menjadi bahan utama rokok, termasuk rokok kretek saat ini. Sehingga jelas rokok yang beredar di pasaran sekarang ini merupakan rokok yang beracun (Greta & Zahar, 2011).

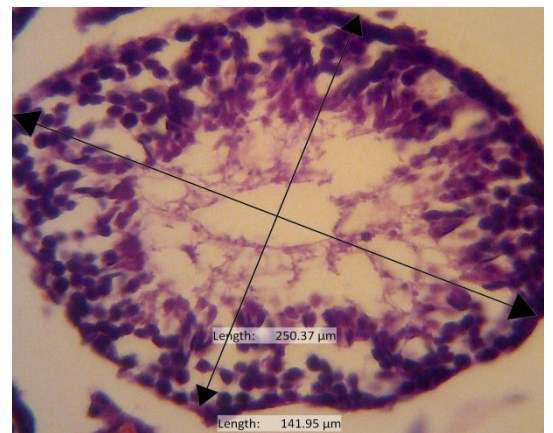
Menurut Yulia, agus (2013), didapatkan dugaan adanya 7 (tujuh) jenis radikal bebas pada asap rokok kretek yang mampu dideteksi oleh ESR (*Electron Spin Resonance*) Leybold Heracus, yaitu Hidroperoksida, CO_2^- , C, Peroxy, O_2^- , CuOx, CuGeO₃.

4.2.3 Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) berdasarkan diameter *tubulus seminiferus*.

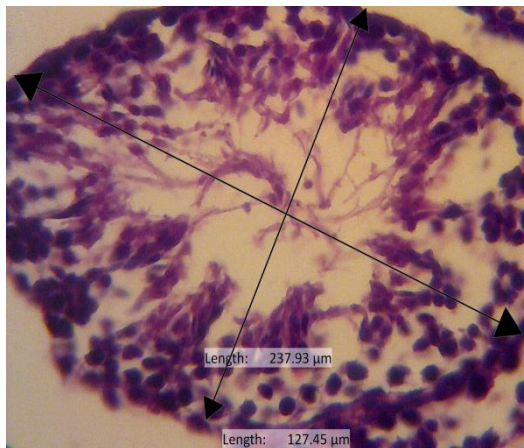
Pada penelitian tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter biji kurma dan kopi terhadap kualitas spermatogenik mencit (*mus musculus*) berdasarkan diameter *tubulus seminiferus* dilakukan pengamatan terhadap gambaran histologi *tubulus seminiferus* pada tiap perlakuan yang diambil setelah 21 hari perlakuan. Pengamatan histologi tubulus seminiferus dengan 5 bidang pandang dilakukan dengan menggunakan mikroskop komputer perbesaran 400 kali. Pengukuran diameter dilakukan dengan cara mengukur jarak terpanjang dan jarak terpendek dari tubulus seminiferus yang bentuknya bulat atau dianggap bulat kemudian dirata-ratakan. Jumlah tubulus yang diukur adalah 5 tubulus dari tiap- tiap kelompok perlakuan. Gambar 4.5 adalah gambar histologi tubulus seminiferus mencit (*Mus musculus*) pada tiap perlakuan:



A



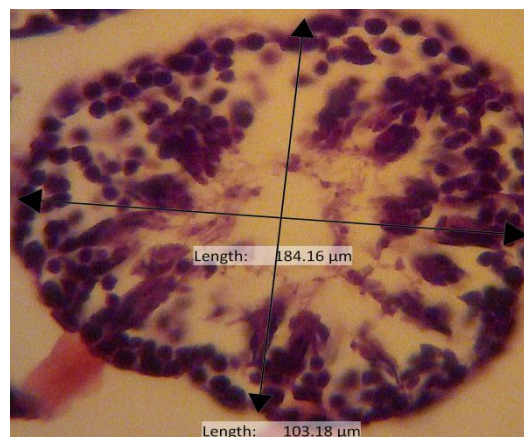
B



C



D



E

Gambar 4.5 Gambaran histologi tubulus seminiferus mencit (*Mus musculus*). (A). Biofilter kurma, (B). Normal (K-), (C). Biofilter Kopi, (D). Biofilter Campuran, (E) Tanpa Biofilter (K1)

Diameter tubulus seminiferus yang paling besar didapatkan pada perlakuan biofilter kurma ($184.8 \pm 0.05 \mu\text{m}$), selanjutnya disusul oleh perlakuan normal ($184.2 \pm 0.05 \mu\text{m}$), Perlakuan biofilter campuran ($184 \pm 0.05 \mu\text{m}$), Biofilter Kopi ($174 \pm 0.05 \mu\text{m}$) dan kelompok tanpa biofilter ($166.2 \pm 0.05 \mu\text{m}$). Berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan bahwa mencit yang dipapari asap rokok dengan biofilter kurma dan kopi serta kontrol (-) berbeda nyata dengan mencit tanpa biofilter (K1), ini data dimaknai bahwa merokok menggunakan biofilter lebih baik dari tanpa biofilter. Hal ini bisa diakibatkan oleh adanya pengaruh aktivitas pro- oksidan atau radikal bebas yang disebabkan oleh asap rokok yang diberikan, sehingga spermatogenik di dalam *tubulus seminiferus* tidak berjalan secara normal dan adanya pengaruh buruk dari radikal bebas atau ROS.

Rokok kretek mengandung berbagai macam radikal bebas, radikal bebas yang paling berbahaya pada rokok yaitu merkuri (Hg). Menghilangkan radikal bebas terutama unsur merkuri (Hg) dan logam berat lainnya adalah cara supaya asap rokok menjadi aman yaitu dengan menambahkan biofilter berbahan alami pada rokok kretek tersebut. Setelah radikal bebas dapat dijinakkan dalam asap, keberadaan partikel-partikel yang merupakan polimer gabungan komponen organik menjadi sangat bermanfaat dan bisa menyehatkan tubuh.

Biofilter berbahan biji kurma bisa menjadi solusi dalam meningkatkan kualitas asap rokok. Kurma merupakan salah satu buah yang banyak dimanfaatkan oleh kedokteran ala nabi, bahkan Nabi Muhammad SAW mengisyratkan keistimewaan buah yang menjadi komoditas utama masyarakat Arab, dibuktikan dengan banyaknya ayat dalam Al-Qur'an yang menyebutkan tentang buah ini dan beberapa hadis yang secara khusus mengulas keutamaan buah kurma sebagai obat beberapa jenis penyakit. Proses pemasakan buah kurma terbagi menjadi beberapa tahap kematangan, kematangan paling optimal terjadi tahap Tamar.

Biji kurma memiliki keunggulan asam amino pada Asam Aspartat, Aspatamin, Asam Glutamat, Leusin dan Isoleusin. Kandungan protein dan asam amino pada buah kurma akan mencapai puncaknya pada tahap Kimri serta terus

menurun dengan meningkatnya tingkat kematangan buah dan nilai kandungannya berbeda-beda pada tiap jenis kurma (Al-Shahib, 2003). Biji kurma memiliki kandungan asam lemak rantai ganda (*unsaturated fatty acid*). Disebutkan bahwa terdapat asam oelat sebanyak 48.5 gr/100 gr biji kurma, diikuti dengan asam Linoleat sebanyak 3.3.gr/100 gr biji kurma. Kandungan asam lemak jenuh rantai sedang seperti Laurat, Palmitat, dan Stearat juga cukup mendominasi kandungan nutritif dari biji kurma, dengan total sekitar 40-45% berat kering.

﴿الْعُيُونِ مِنْ فِيهَا وَفَجَّرْنَا وَأَعْنَبٍ نَخِيلٍ مِّنْ جَنَّتِ فِيهَا وَجَعَلْنَا﴾

“Dan Kami jadikan padanya kebun-kebun kurma dan anggur dan Kami pancarkan padanya beberapa mata air”(QS. Yasin :34).

Sedangkan biofilter kopi juga dapat menjadi meningkat kualitas asap rokok. Kopi merupakan golongan tanaman fitokimia disebut juga *plantphenols(Flavonoid)* mengandung antioksidan yaitu *cinnamic acids, benzoic acids, flavonoids, proanthocyanidins, stilbenes, coumarins, lignans, lignins* serta *chlorogenic acid*. Diantara senyawa tersebut yang paling banyak terdapat di dalam kopi adalah *chlorogenic acid*. Senyawa phenol mempunyai aktivitas biologi sebagai antioksidan yang poten secara in vitro sehingga mampu melindungi DNA, lipid dan protein dengan melawan radikal bebas yang merusak secara in vivo, sehingga mampu mengurangi risikoterjadinya penyakit kronik. Senyawa polyphenol merupakan senyawametabolit sekunder yang dihasilkan dari adaptasi tanaman terhadap kondisistress lingkungan terhadap radiasi sinar ultra violet atau agresi pathogen (Lelyana, 2008).

Chlorogenic acid merupakan keluarga esters yang dibentuk antara trans cinnamic acids dan quinic acid dan merupakan senyawa phenolik utama di dalam kopi yang banyak ditemukan di tanaman lain yang didapatkan dari buah dan daun (Lelyana, 2008).

Senyawa ini telah dikenal sejak lama sebagai antioksidan. Senyawa ini mampu memperlambat pengeluaran glukosa ke aliran darah setelah makan dan lebih banyak terdapat dalam kopi robusta daripada kopi arabika (Rima A, 2007).

4.2.4 Hubungan antara kadar MDA dan Kualitas Spermatozoa

Malondialdehid merupakan hasil peroksidasi lemak yang terjadi pada tingkatan sel. Jumlah kadar MDA yang ada di hepar menunjukkan banyaknya radikal bebas yang menumpuk di dalam tubuh. Apabila jumlah radikal bebas didalam tubuh menumpuk bisa berpengaruh pada kualitas sperma yang akan dihasilkan testis. *Tubulus seminiferus* merupakan tempat didalam testis yang berfungsi sebagai penghasil sperma melalui beberapa fase yakni spermatogonium kemudian membelah menjadi spermatosit primer mengalami meiosis menjadi spermatosit sekunder kemudian bermeiosis kembali menjadi spermatid baru kemudian sel spermatid berubah menjadi sel spermatozoa. Oleh karena itu, kualitas sperma ditentukan oleh kualitas *tubulus seminiferus* serta banyaknya sel spermatogenik yang dihasilkan di dalamnya.

Menurut Koeman (1987) menyebutkan kelebihan radikal bebas di dalam hepar menyebabkan peroksida lemak pada membran sel, mitokondria terserang dan melepaskan ribosom dari retikulum endosplasmatis sehingga pemasukan energi diperlukan untuk memelihara fungsi dan struktur retikulum endosplasmatis terhenti, akibatnya sintesis protein menjadi menurun, sel kehilangan daya untuk mengeluarkan trigleserida dan akan terjadi degenerasi berlemak sel testis dan menyebabkan sel testis kehilangan fungsinya untuk menghasilkan sperma. Dengan tidak terjadinya kerusakan sel akibat radikal bebas, sehingga berhasil mempertahankan keutuhan membran, baik membran sel di hipotalamus maupun membran basalis *tubulus seminiferus*. Dengan tidak terganggunya fungsi dari *hypothalamus pituitary* organ target axis tersebut, maka pembentukan sel spermapun tidak akan terganggu sehingga dapat meningkatkan proses spermatogenik dan juga dapat menimbulkan peningkatan diameter *tubulus seminiferus*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter berbahan biji kurma dan kopi terhadap kadar MDA dan kualitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan biofilter biji kurma dan kopi pada asap rokok mempengaruhi kadar MDA pada mencit. Kadar MDA pada mencit yang terpapar asap rokok dengan biofilter biji kurma tidak berbeda dengan mencit normal/sehat.
2. Penggunaan biofilter biji kurma dan kopi pada asap rokok mempengaruhi kualitas sperma berdasarkan jumlah spermatogenik. Jumlah spermatogenik pada mencit yang terpapar asap rokok dengan biofilter biji kurma tidak berbeda dengan mencit normal/sehat.
3. Penggunaan biofilter biji kurma dan kopi pada asap rokok mempengaruhi kualitas sperma berdasarkan diameter tubulus seminiferus. Diameter tubulus seminiferus pada mencit yang terpapar asap rokok dengan biofilter biji kurma tidak berbeda dengan mencit normal/sehat.
4. Ini berarti bahwa biofilter berbahan biji kurma mampu meningkatkan kualitas asap rokok, sehingga asap rokok tidak berdampak buruk bagi kesehatan.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini adalah:

1. Diperlukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan bahan pembuat biofilter yang berbeda
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter kurma dan kopi terhadap kualitas spermatozoa epididimis mencit (*Mus musculus*) dan organ organ lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, N. 2004. *Perubahan sebaran stadia epitel seminiferus, penurunan jumlah sel-sel spermatogenik dan kadar hormon testosteron total mencit (Mus musculus L) galur DDY yang diberi asap rokok kretek*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Astuti, Sussi. 2009. *Pengaruh pemberian Tepung kedelai Kaya isoflavan Terhadap Kadar Malonyldialdehid (MDA), Aktivitas Superoksida Dismutase (SOD) Testis dan Profil Cu, Zn-SOD Tubuli Seminiferi Testis Tikus Jantan*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.10(2): 129-134.
- David. 2003. *Kandungan dalam Rokok*. Jakarta. [http://Bahan kimia dalam rokok](http://Bahan.kimia.dalam.rokok)
- Dube MF dan Green CR. 1992. *Methods of Collection of Smoke Analytical Purposes. Recent Advances in Tobacco Science*. Nature, 8: 42-102.
- Farihatin, Essy. 2014. *Analisis Fisis Komposit Biofilter Berbahan Serbuk Daun Zaitun (Olea Europaea) Dengan Variasi Pengeringan Untuk Menangkap Radikal Bebas Asap Rokok*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Tidak Diterbitkan.
- Fisher, P. 1999. *Cigarette Manufacture-Tobacco Blending-Tobacco Production*. Chemistry and Technology Blackwell Science 52: 346.
- Fowles, J. and Bates, M. 2000. The Chemical Constituents in Cigarettes and Cigarette Smoke: Priorities for Harm Reduction. *Epidemiology and Toxicology Group ESR*: Kenepuru Science Center. Porirua. New Zealand.
- Gibson F,Ronald. 1994. *Principles Composite Of Material Mechanic*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Gretha Z., Sutiman BS. 2011. *Devine Kretek Rokok Sehat*. Masyarakat Bangsa Produk Indonesia (MBPI).

- Hayati, Alfiyah. 2006. *Hubungan Kadar MDA Sperma Dengan Integritas Membran Spermatozoa Tikus Setelah pemaparan 2-Methoxyethanol*. Penelitian. 11(1): 151-154.
- Itsna.2013. *Analisis Fisis Komposit Biofilter Berbahan Serbuk Cangkang Kepiting Dan Kopi Untuk Menangkap Radikal Bebas Asap Rokok*.Skripsi Sarjana pada Fakultas Sains dan Taknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang: tidak diterbitkan.
- Mega, Ririn Setiawati. 2014. *Pengaruh Variasi Komposisi Tanaman Delima (Punica Granatum Linn) Terhadap Sifat Fisis Mebran Komposit Untuk Menangkap Radikal Bebas Asap Rokok*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Tidak Diterbitkan.
- Onyie. 2012. *Manfaat Daun Tembakau*. <http://nyariduitrekeh.blogspot.com>. Tanggal Akses 5 November 2014.
- Pribadi, G. A. 2008. Penggunaan Mencit Dan Tikus Sebagai Hewan Model Penelitian Nikotin. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Quthb, S. 2004. *Tafsir fi Dzilalil Qur''an: Di Bawah Naungan Al-qur''an Jilid 8*. Jakarta: Gema Insani.
- Qurthubi, Syaikh Imam. 2009. *Tafsir Al Qurtubhi (1)*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Winarsi, Hery. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Yunus, Moch. 2001. Pengaruh Antioksidan Vitamin C Terhadap MDA Eritrosit Tikus Wistar Akibat Latihan Anaerobik. *Jurnal Pendidikan Jasmani*, (1): 9-16.
- Yulia. 2013. *Karakteristik Fisis Komposit Biofilter Berbahan Serbuk Cangkang Kepiting Dan Kopi Untuk Menangkap Radikal Bebas Asap Rokok*. Skripsi

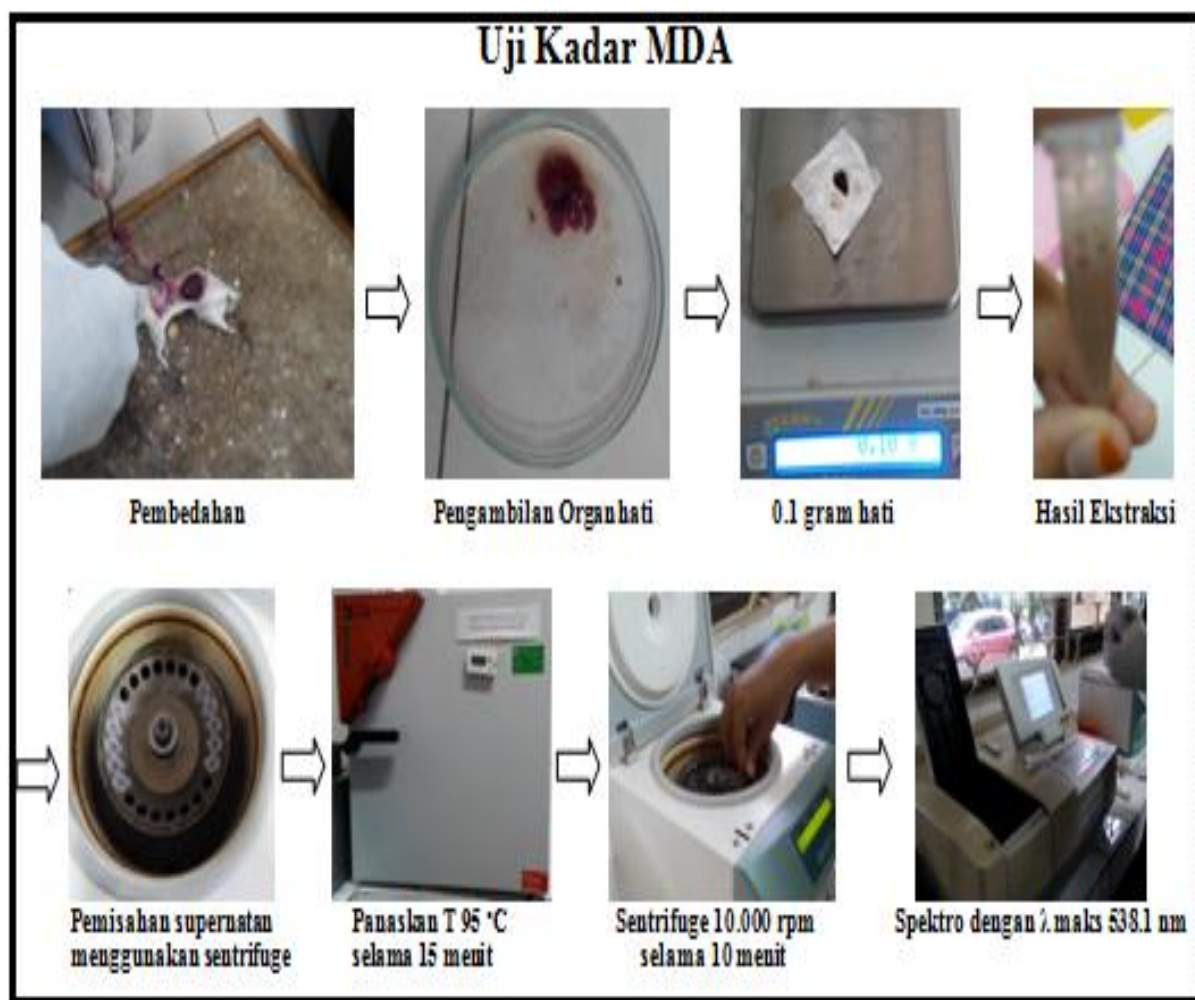
Sarjana pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim
Malang: tidak diterbitkan.

Lampiran 1

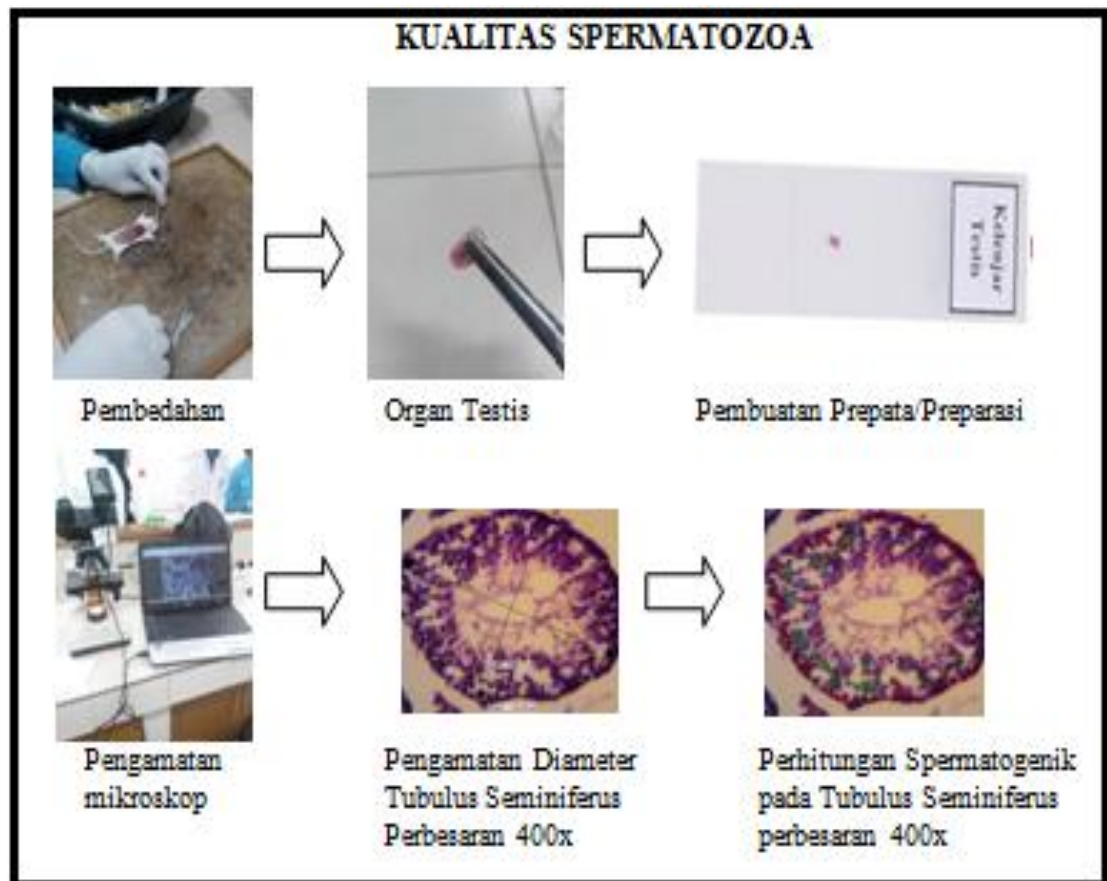
Perlakuan



Pemeriksaan Kadar MDA dengan Uji TBA



Pengamatan Kualitas Spermatozoa



JADWAL KEGIATAN PENELITIAN
PENGEMBANGAN BIOFILTER BERBAHAN KURMA DAN KOPI
SEBAGAI PENYERAP RADIKAL BEBAS ASAP ROKOK
DAN PENGARUHNYA TERHADAP KADAR MDA DAN KUALITAS SPERMA PADA MENCIT
(Upaya Meningkatkan Kualitas Asap Rokok untuk Kesehatan)

No	Narasumber	Hari/tanggal	Waktu (WIB)	Tempat	Kegiatan
1	DR. H. Agus Mulyono, M. Kes	Kamis, 02-06-2016	09.00-11.00	Ruang Sidang Fisika	Seminar Proposal Penelitian Pengembangan Biofilter Berbahan Kurma dan Kopi Sebagai Penyerap Radikal Bebas Asap Rokok dan Pengaruhnya Terhadap Kadar MDA Pada Mencit
2	Muthmainnah, M.Si	Kamis, 02-06-2016	13.00-15.00	Ruang Sidang Fisika	Seminar Proposal Penelitian Pengembangan Biofilter Berbahan Kurma dan Kopi Sebagai Penyerap Radikal Bebas Asap Rokok dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Sperma Pada Mencit
3	DR. H. Agus Mulyono, M. Kes	Kamis, 25-08-2016	09.00-11.00	Ruang Sidang Fisika	Seminar Hasil Penelitian Pengembangan Biofilter Berbahan Kurma dan Kopi Sebagai Penyerap Radikal Bebas Asap Rokok dan Pengaruhnya Terhadap Kadar MDA Pada Mencit
4	Muthmainnah, M.Si	Kamis, 25-08-2016	13.00-15.00	Ruang Sidang Fisika	Seminar Hasil Penelitian Pengembangan Biofilter Berbahan Kurma dan Kopi Sebagai Penyerap Radikal Bebas Asap Rokok dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Sperma Pada Mencit

Ttd

DR. H. Agus Mulyono, M. Kes

CURRICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI

Nama : Dr. Agus Mulyono, S.Pd, M.Kes
NIP/NIK : 197508081999031003
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat dan Tanggal Lahir : Situbondo, 08 Agustus 1975
Status Perkawinan : Kawin
Agama : Islam
Golongan / Pangkat : IV A
Jabatan Fungsional Akademik : Lektor Kepala
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri (UIN) Malang
Alamat : Jl. Gajayana no 50 Malang
Telp./Faks. : 0341-551354
Alamat Rumah : Jl. Jaya Srani II Blok 7D no. 35 Malang
Telp./Faks. : 0341-723634 Hp. 085234015199
E-mail : gusmul_75a@yahoo.co.id

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Jenjang	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Bidang Studi
1998	S1 (Sarjana)	IKIP Malang	Pendidikan Fisika
2004	S2 (Magister)	Universitas Airlangga Surabaya	Biostatistik
2008	S3 (Doktor)	Universitas Brawijaya Malang	Teknik Kedokteran

CURRICULUM VITAE

Nama	:	Muthmainnah, M. Si
Tempat/Tanggal Lahir	:	Banyuwangi/25 Maret 1986
Jenis Kelamin	:	Perempuan
NIPT	:	19860325 20160801 2 074
Alamat		Perum vila bukit tidar blok A2 no 18 Malang
Email		muthmainnahmsi@gmail.com
Pendidikan	:	S2 Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya S1 Fisika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Alamat Email	:	muthmainnahmsi@gmail.com
No HP	:	085234830602
Penelitian		2014 Pembuatan biofilter berbahan kurma untuk menangkap radikal bebas asap rokok 2015 Pengembangan biofilter berbahan biji kurma dan kopi sebagai penyerap radikal bebas asap rokok dan pengaruhnya terhadap oran hati, peru-paru dan viskositas darah pada mencit (Upaya meningkatkan kualitas asap rokok untuk kesehatan)

PROPOSAL PENELITIAN

PENGEMBANGAN BIOFILTER BERBAHAN KURMA DAN KOPI SEBAGAI PENYERAP RADIKAL BEBAS ASAP ROKOK DAN PENGARUHNYA TERHADAP KADAR MDA

DR. Agus Mulyono, M.Kes

Senin, 2 Juni 2016

Penelitian terdahulu

- Hasil Penelitian Arief Hariana dkk (2013:377) pada tumbuhan obat dan khasiatnya di LIPI menyatakan bahwa tembakau yang selama ini mendapat stigma negatif bagi kesehatan manusia, ternyata tidak selalu berkonotasi negatif sebagai penyebab kanker. Tembakau dapat menghasilkan protein anti kanker
- Sumitro dkk (2011) melakukan penelitian tentang Divine Kretek dan menyimpulkan bahwa rokok yang berpotensi sebagai penyebab kanker juga mempunyai potensi sebagai obat setelah menggunakan filter khusus (filter dengan tambahan scavenger)

- Ada 7 jenis radikal bebas pada asap rokok kretek yang terdeteksi pada alat ESR, yaitu Hidroperoksida, CO_2^- , C, Peroxy, O_2^- , CuOx, CuGeO₃ (Istna, Agus dkk, 2013). Beberapa penelitian tentang biofilter untuk menangkap radikal bebas asap rokok telah dilakukan selama 3 tahun terakhir di Jurusan Fisika UIN Maliki Malang.
- Kamilia, Agus dkk (2015) melaporkan bahwa Biofilter berbahan kurma yang terpasang pada rokok dan asap rokoknya dipaparkan pada mencit sangat berpengaruh positif pada gambaran histologi paru dan hati pada mencit. Hannik, Agus dkk (2015) juga melaporkan hal yang sama dengan biofilter berbahan kopi

TUJUAN

- Mengetahui pengaruh paparan asap rokok melalui biofilter berbahan biji kurma dan kopi terhadap kadar MDA pada mencit.

Manfaat

- penelitian ini dapat dijadikan salah satu solusi untuk menyelesaikan problem pro dan kontra terhadap asap rokok, sehingga rokok kretek yang merupakan karya nenek moyang bangsa Indonesia tetap lestari dan semakin meningkatkan kesejahteraan para petani tembakau di negeri tercinta ini

Biji kurma memiliki keunggulan asam amino pada Asam Aspartat, Aspatamin, Asam Glutamat, Leusin dan Isoleusin. Kandungan protein dan asam amino pada buah kurma akan mencapai puncaknya pada tahap Kimri serta terus menurun dengan meningkatnya tingkat kematangan buah dan nilai kandungannya berbeda-beda pada tiap jenis kurma

Kopi adalah sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan dan ekstraksi biji tanaman kopi. Kopi adalah salah satu komoditi andalan Indonesia. Hasil komoditi ini menempati urutan ketiga setelah karet dan lada. Kopi digemari tidak hanya dikarenakan citarasanya yang khas, kopi memiliki manfaat sebagai antioksidan karena memiliki polifenol dan merangsang kinerja otak

- **Asap rokok termasuk Kretek mengandung komponen kimiawi yang jenisnya dapat mencapai puluhan ribu komponen. Komponen-komponen kimia yang terdapat dalam asap rokok terbukti membentuk partikulasi antara 1 sampai 10.000 nanometer (nm).**
- **Partikel-partikel ini terbentuk dari gabungan senyawa-senyawa organik dalam asap. Senyawa-senyawa tersebut memiliki potensi gaya magnetik dan elektromagnetik, dengan demikian komponen-komponen kimia khususnya yang bersifat aromatik di ujung batang rokok yang bersuhu 400-600°C dapat membentuk partikel (polimer).**

- Pembentukan polimer gabungan secara teoritis akan membentuk sifat gabungan yang berbeda dengan sifat masing-masing komponen

METODE

- Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh asap rokok melalui biofilter berbahan kurma dan kopi kadar MDA
- Mencit yang digunakan memiliki berat sekitar 30-50 gram yang berumur sekitar 9-10 minggu. Mencit yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 25 ekor.
- Mencit dibagi dalam 5 kelompok yaitu, Kelompok kontrol, Kelompok perlakuan I, Kelompok perlakuan II, Kelompok perlakuan III dan kelompok perlakuan IV.
- Kelompok kontrol tanpa di paparkan asap rokok kretek, kelompok perlakuan I di paparkan asap rokok kretek tanpa biofilter
- kelompok perlakuan II di paparkan asap rokok kretek dengan biofilter berbahan kurma
- Kelompok perlakuan III di paparkan asap rokok dengan biofilter berbahan kopi
- Kelompok perlakuan IV dipaparkan asap rokok dengan biofilter campuran kurma dan kopi.
- Paparan asap rokok dilakukan selama 4 minggu, dengan sehari satu batang rokok kretek

Penentuan λ Maksimum MDA

- Kit MDA dengan konsentrasi 0,1,2,3,4,5,6,7 dan 8 $\mu\text{g/mL}$ diambil masing-masing 100 μL
- Dimasukkan dalam tabung reaksi yang berbeda. Kemudian ditambahkan 550 μL aquades.
- Masing-masing tabung yang berisi 650 μL larutan standar ditambahkan 100 μL TCA 100%, 250 μL HCl IN dan 100 μL Na-Thiobarbiturat 1%.

- Dihomogenkan dengan vortex, tabung ditutup dengan plastic dan diberi lubang
- Diinkubasi dalam pemanas air dengan suhu 100°C selama 30 menit.
- Setelah itu, didinginkan pada suhu ruangan. Selanjutnya MDA dengan konsentrasi 4 µg/mL diukur absorbansinya pada range panjang gelombang 500-600 untuk menentukan panjang gelombang maksimum MDA.
- Kemudian dibuat kurva standar MDA hasil pengukuran pada gelombang maksimumnya (538 nm).

Pengukuran Kadar MDA Menggunakan uji TBA (Thiobarbitaric Acid)

- Hepar sebanyak 1,8 gram dipotongkecil-kecil
- Digerus dalam mortar dingin yang diletakkan diatas balokes.
- Kemudian ditambahkan 1 mL NaCl 0,9%. Selanjutnya homogenate dipindahkan kedalam tabung mikro dan disentrifugasi pada kecepatan 8000 rpm selama 20 menit dan diambil supernatannya.
- Supernatan hepar sebanyak 100 µL ditambahkan dengan 550 µL aquades.Lalu ditambahkan 100 µL TCA, 250 µL HCl 1 N, dan 100 µL Na-Thiobarbiturat.
- Pada setiap penambahan reagen, larutan dihomogenkan dengan vortex.
- Kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 500 rpm selama 10 menit.
- Supernatant diambil dipindahkan pada tabung reaksi baru. Selanjutnya larutan diinkubasi dalam pemanas dengan suhu 100°C selama 30 menit dan dibiarkan pada suhu ruangan.
- Sampel diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum untuk uji TBA (538,1 nm) dan diplotkan pada kurva standar yang telah dibuat untuk menghitung konsentrasi sampel.

Proses pengambilan data dilakukan dengan mengamati kadar MDA

KelompokUji	Ulangan				
	11	22	23	24	45
Kelompok Kontrol					
Kelompok I					
Kelompok II					
Kelompok III					
Kelompok IV					

PROPOSAL PENELITIAN

PENGEMBANGAN BIOFILTER BERBAHAN KURMA DAN KOPI SEBAGAI PENYERAP RADIKAL BEBAS ASAP ROKOK DAN PENGARUHNYA TERHADAP Kualitas Sperma

Muthmainnah, M.Si

Senin, 2 Juni 2016

Penelitian terdahulu

- Hasil Penelitian Arief Hariana dkk (2013:377) pada tumbuhan obat dan khasiatnya di LIPI menyatakan bahwa tembakau yang selama ini mendapat stigma negatif bagi kesehatan manusia, ternyata tidak selalu berkonotasi negatif sebagai penyebab kanker. Tembakau dapat menghasilkan protein anti kanker
- Sumitro dkk (2011) melakukan penelitian tentang Divine Kretek dan menyimpulkan bahwa rokok yang berpotensi sebagai penyebab kanker juga mempunyai potensi sebagai obat setelah menggunakan filter khusus (filter dengan tambahan scavenger)
- Ada 7 jenis radikal bebas pada asap rokok kretek yang terdeteksi pada alat ESR, yaitu Hidroperoksida, CO_2^- , C, Peroxy, O_2^- , CuOx, CuGeO_3 (Istna, Agus dkk, 2013). Beberapa penelitian tentang biofilter untuk menangkap radikal bebas asap rokok telah dilakukan selama 3 tahun terakhir di Jurusan Fisika UIN Maliki Malang.
- Kamilia, Agus dkk (2015) melaporkan bahwa Biofilter berbahan kurma yang terpasang pada rokok dan asap rokoknya dipaparkan pada mencit sangat berpengaruh positif pada gambaran histologi paru dan hati pada mencit. Hannik, Agus dkk (2015) juga melaporkan hal yang sama dengan biofilter berbahan kopi

TUJUAN

- Mengetahui pengaruh paparan asap rokok melalui biofilter berbahan biji kurma dan kopi terhadap Kualitas Sperma pada mencit.

Manfaat

- penelitian ini dapat dijadikan salah satu solusi untuk menyelesaikan problem pro dan kontra terhadap asap rokok, sehingga rokok kretek yang merupakan karya nenek moyang bangsa Indonesia tetap lestari dan semakin meningkatkan kesejahteraan para petani tembakau di negeri tercinta ini

Kurma

- Biji kurma memiliki keunggulan asam amino pada Asam Aspartat, Aspatamin, Asam Glutamat, Leusin dan Isoleusin. Kandungan protein dan asam amino pada buah kurma akan mencapai puncaknya pada tahap Kimri serta terus menurun dengan meningkatnya tingkat kematangan buah dan nilai kandungannya berbeda-beda pada tiap jenis kurma

KOPI

- Kopi adalah sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan dan ekstraksi biji tanaman kopi. Kopi adalah salah satu komoditi andalan Indonesia. Hasil komoditi ini menempati urutan ketiga setelah karet dan lada. Kopi digemari tidak hanya dikarenakan citarasanya yang khas, kopi memiliki manfaat sebagai antioksidan karena memiliki polifenol dan merangsang kinerja otak

ASAP ROKOK

- Asap rokok termasuk Kretek mengandung komponen kimiawi yang jenisnya dapat mencapai puluhan ribu komponen. Komponen-

komponen kimia yang terdapat dalam asap rokok terbukti membentuk partikulasi antara 1 sampai 10.000 nanometer (nm).

- Partikel-partikel ini terbentuk dari gabungan senyawa-senyawa organik dalam asap. Senyawa-senyawa tersebut memiliki potensi gaya magnetik dan elektromagnetik, dengan demikian komponen-komponen kimia khususnya yang bersifat aromatik di ujung batang rokok yang bersuhu 400-600°C dapat membentuk partikel (polimer).
- Pembentukan polimer gabungan secara teoritis akan membentuk sifat gabungan yang berbeda dengan sifat masing-masing komponen

METODE PENELITIAN

- Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh asap rokok melalui biofilter berbahan kurma dan kopi dan pengaruhnya terhadap kualitas sperma
- Mencit yang digunakan memiliki berat sekitar 30-50 gram yang berumur sekitar 9-10 minggu. Mencit yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 25 ekor.
- Mencit dibagi dalam 5 kelompok yaitu, Kelompok kontrol, Kelompok perlakuan I, Kelompok perlakuan II, Kelompok perlakuan III dan kelompok perlakuan IV.
- Kelompok kontrol tanpa di paparkan asap rokok kretek, kelompok perlakuan I di paparkan asap rokok kretek tanpa biofilter
- kelompok perlakuan II di paparkan asap rokok kretek dengan biofilter berbahan kurma
- Kelompok perlakuan III di paparkan asap rokok dengan biofilter berbahan kopi
- Kelompok perlakuan IV dipaparkan asap rokok dengan biofilter campuran kurma dan kopi.
- Paparan asap rokok dilakukan selama 4 minggu, dengan sehari satu batang rokok kretek

Perlakuan

- **Persiapan hewan coba. Sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu mempersiapkan tempat pemeliharaan hewan coba yang meliputi kandang, sekam, tempat makan dan minum mencit, pakan dan minum mencit. Selanjutnya mencit diaklimatisasi selama 7 hari**
- **Pemasangan biofilter berbahan kopi dan tembakau pada rokok kretek, dengan cara menempelkan biofilter pada salah satu ujung rokok kretek.**
- **Pembakaran rokok kretek dan penghisapan asap. Rokok kretek non biofilter dan berbiofilter dibakar dan di hisap dengan menggunakan suntikan atau alat hisap secara berkala hingga 15 kali hisapan**
- **Pemaparan asap rokok pada hewan coba. Pada saat pemaparan, mencit di pindahkan kedalam kaca berbentuk kubus yang tertutup dengan ventilasi udara terbatas**
- **Pemaparan asap rokok dilakukan secara rutin selama 4 minggu, dengan dosis satu hari pemaparan yaitu 15 kali hisapan pada masing-masing perlakuan**
- **Mencit dipuasakan sehari sebelum pembedahan. Selanjutnya mencit didislokasi leher ,kemudian dilakukan pembedahan, diambil organ hati dan testis. Sampel organ hati dan testis yang telah diambil kemudian dilakukan uji percobaan untuk dianalisis dan diambil datanya**

Jumlah Spermatogenik

- **Data yang dihitung adalah data yang diambil setelah potongan testis sudah dibuat menjadi preparat histologi.**
- **Data tersebut dihitung dari banyaknya jumlah asosiasi sel dalam tubulus seminiferus, jumlah spermatosit primer, spermatosit sekunder dan jumlah spermatid pada masing-masing kelompok uji**

dan kelompok kontrol dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400X.

Diameter Tubulus Seminiferus

- Pengukuran diameter dilakukan dengan cara mengukur jarak terpanjang dan jarak terpendek dari tubulus seminiferus yang bentuknya bulat atau dianggap bulat kemudian dirata-ratakan.**
- Jumlah tubulus yang diukur adalah 5 tubulus dari tiap-tiap kelompok perlakuan**

SEMINAR HASIL PENELITIAN

PENGEMBANGAN BIOFILTER BERBAHAN KURMA DAN KOPI SEBAGAI PENYERAP RADIKAL BEBAS ASAP ROKOK DAN PENGARUHNYA TERHADAP KADAR MDA

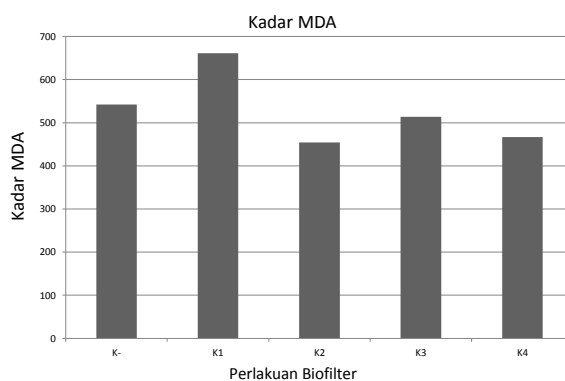
DR. Agus Mulyono, M.Kes

Senin, 25 Agustus 2016

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Biofilter

- Pembuatan komposit biofilter dilakukan di Laboratorium Riset Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembuatan biofilter biji kurma dan biofilter kopir dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama, yaitu menjemur biji kurma dan kopi, setelah kering kemudian dihaluskan dan diayak dengan ukuran 100 mesh dan 250 mesh kemudian ditimbang dengan massa 0,7 gram serbuk biji kurma dan 0,4 gram kopi
- kadar nilai MDA mencit pada masing-masing perlakuan yakni K- (542.2 ng/ml), K1 (661.2 ng/ml), K2 (454 ng/ml), K3 (514 ng/ml) dan K4 (466.8 ng/ml) didapatkan hasil kadar MDA terendah adalah pada perlakuan dengan menggunakan biofilter biji kurma yakni 454 ng/ml dan hasil kadar MDA tertinggi pada perlakuan K1 yakni 661.20



- Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan One Way anova menunjukkan bahwa pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter berbahan biji kurma dan kopi mempengaruhi kadar MDA mencit dengan nilai signifikansi sebesar 0.001

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	136803.360	4	34200.840	7.324	.001
Within Groups	93388.400	20	4669.420		
Total	230191.760	24			

Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kadar MDA Mencit (*Mus musculus*)

- Pengukuran nilai kadar MDA dilakukan menggunakan uji TBA, sel hati ditimbang seberat 0,1 gram kemudian diekstraksi dan ditambahkan 1 ml aquades yang ditampung di ependorf kemudian dilakukan homogenasi menggunakan ependorf dan ditambahkan 100 μ L larutan TCA 100% , 100 μ L NaThio 1% dan 250 μ L HCl 1N.
- Kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama 20 menit.
- Selanjutnya dimasukkan ke dalam sentrifuge dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit.
- Kemudian diambil supernatannya dan ditambahkan aquades sampai dengan 3500 μ L.
- Selanjutnya dimasukkan ke dalam spektrofotometer UV-fis dengan λ 532 nm.
- Dari spektrofotometer didapatkan nilai absorbansinya dan dimasukkan kedalam persamaan rumus untuk mencari kadar MDA.
- Produksi MDA pada perlakuan kontrol (-)/normal disebabkan karena jumlah radikal bebas yang berada dalam tubuh tidak mengalami pertambahan yang signifikan akibat perlakuan.

- Sehingga pada kontrol (-) memiliki hasil akhir peroksidasi lipid berupa MDA yang relatif normal dikarenakan tidak terjadi stress oksidatif pada sel.
- Sedangkan pada perlakuan K1 terjadi stress oksidatif akibat kadar radikal bebas yang menumpuk sehingga terjadi proses peroksidasi lipid yang menghasilkan kadar MDA relatif lebih tinggi
- Masuknya asap rokok ke dalam tubuh dapat menyebabkan stress oksidatif karena terjadi ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan dalam tubuh.
- Dalam keadaan stress oksidatif, oksidan atau radikal bebas pada tubuh mencit jantan akan mengalami peningkatan, status oksidan yang tinggi biasanya diikuti oleh kenaikan kadar MDA
- Komposisi biji kurma dan kopi yang tepat pada pembuatan biofilter mampu menangkap radikal bebas pada asap rokok yang masuk ke dalam tubuh sehingga tingkat kerusakan sel masih dalam kategori rendah.

KESIMPULAN

- Penggunaan biofilter biji kurma dan kopi pada asap rokok mempengaruhi kadar MDA pada mencit. Kadar MDA pada mencit yang terpapar asap rokok dengan biofilter biji kurma tidak berbeda dengan mencit normal/sehat atau mencit yang tidak merokok

SEMINAR PENELITIAN

PENGEMBANGAN BIOFILTER BERBAHAN KURMA DAN KOPI SEBAGAI PENYERAP RADIKAL BEBAS ASAP ROKOK DAN PENGARUHNYA TERHADAP Kualitas Sperma

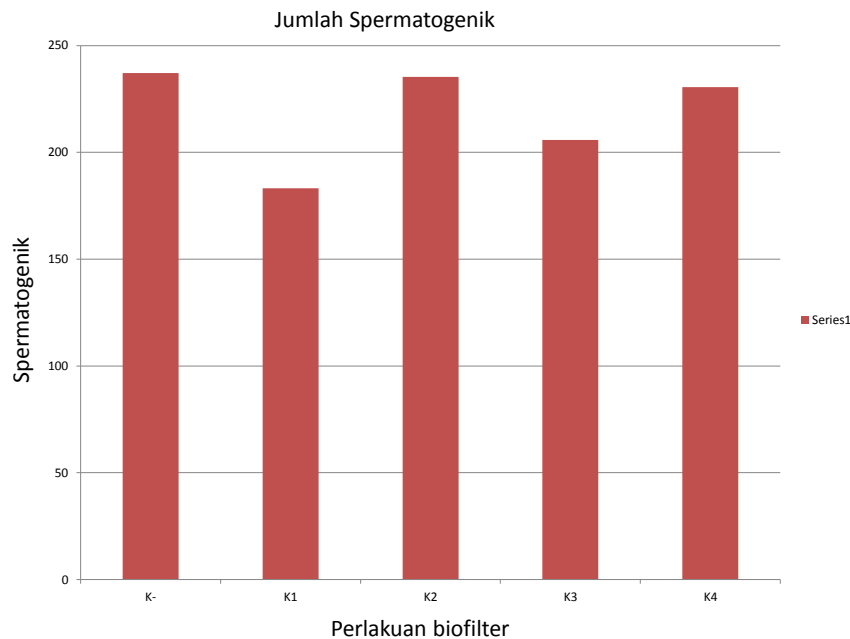
Muthmainnah, M.Si

Senin, 25 Agustus 2016

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Biofilter

- **Pembuatan komposit biofilter dilakukan di Laboratorium Riset Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembuatan biofilter biji kurma dan biofilter kopir dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama, yaitu menjemur biji kurma dan kopi, setelah kering kemudian dihaluskan dan diayak dengan ukuran 100 mesh dan 250 mesh kemudian ditimbang dengan massa 0,7 gram serbuk biji kurma dan 0,4 gram kopi**
- **jumlah sel spermatogenik mencit pada masing-masing perlakuan yaitu K- (237.2), K1 (183.2), K2 (235.4), K3 (205.8) dan K4 (230.6). Pada grafik 4.2 di atas didapatkan hasil jumlah sel spermatogenik tertinggi yaitu pada perlakuan tanpa asap (normal) dan perlakuan dengan menggunakan biofilter biji kurma sebesar 235,4 dan jumlah sel spermatogenik terendah yaitu pada perlakuan K1 (tanpa biofilter) sebesar 183.2**

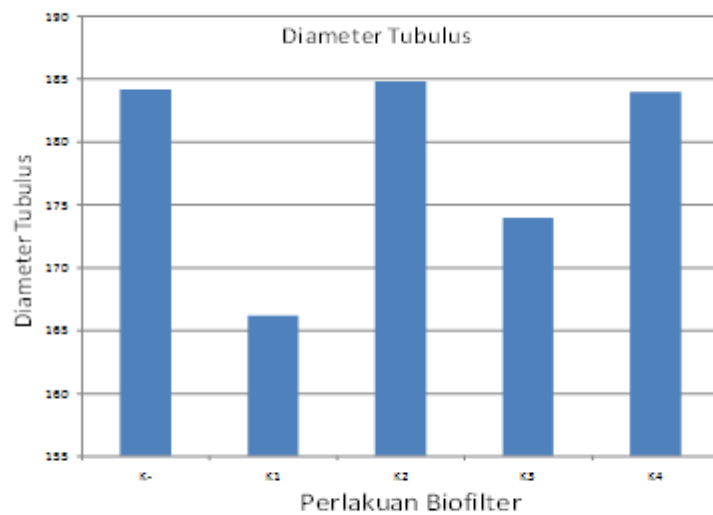


- Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan One Way anova menunjukkan bahwa pengaruh paparan asap rokok dengan biofilter berbahan biji kurma dan kopi mempengaruhi kualitas sperma mencit berdasarkan jumlah sel spermatogenik dengan nilai signifikansi sebesar 0.005

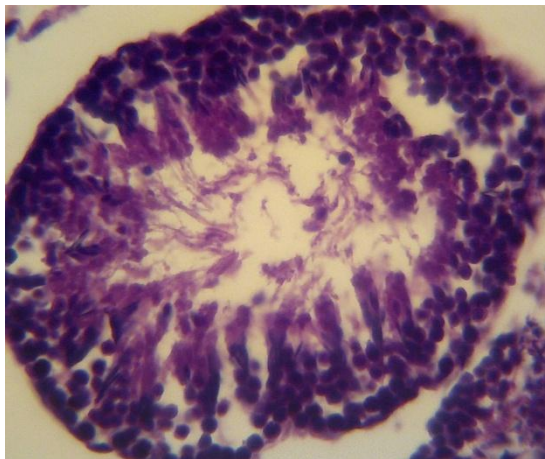
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10945.360	4	2736.340	5.234	.005
Within Groups	10456.800	20	522.840		
Total	21402.160	24			

Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) Berdasarkan Diameter *Tubulus seminiferous*

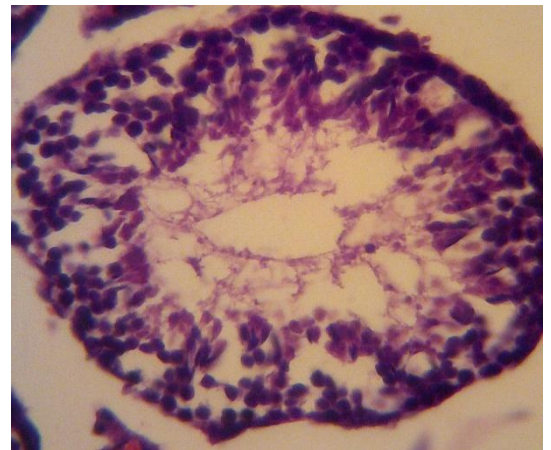
- Hasil uji pengamatan kualitas spermatozoa berdasarkan *tubulus seminiferus* pada 5 bidang pandang preparat *tubulus seminiferus* dengan menggunakan mikroskop perbesaran 400x pada perlakuan kontrol negatif, positif, kurma, dan kopi



Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) berdasarkan jumlah sel spermatogenik



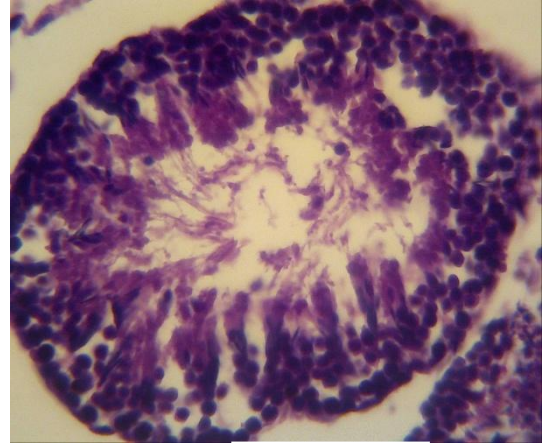
A



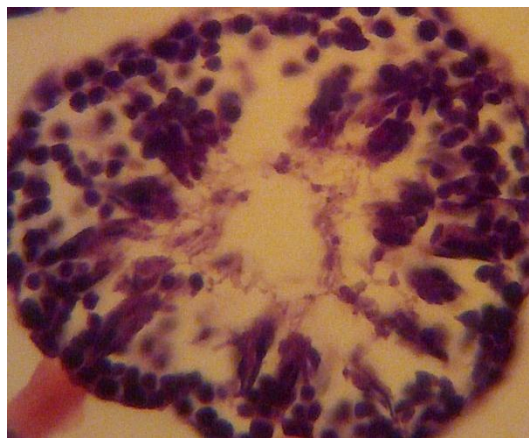
B



C



D



E

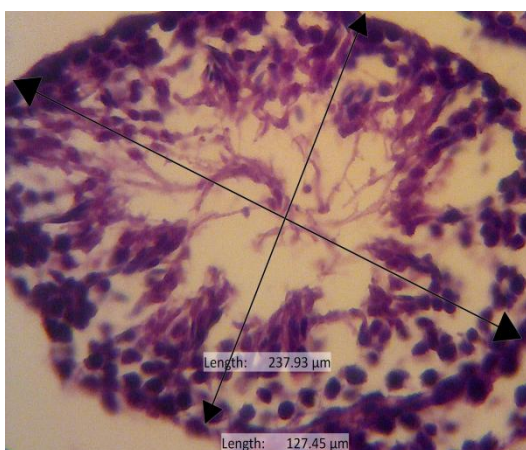
- Jumlah sel spermatogenik di dalam tubulus seminiferus yang paling banyak dapat dilihat pada kelompok normal(237.2), kemudian disusul pada kelompok biofilter kurma (235.4), biofilter campuran (230.6), dan tanpa biofilter (183.2). Ada perbedaan yang signifikan terkait dengan jumlah spermatogeniknya antara asap rokok tanpa biofilter dengan yang menggunakan biofilter



A



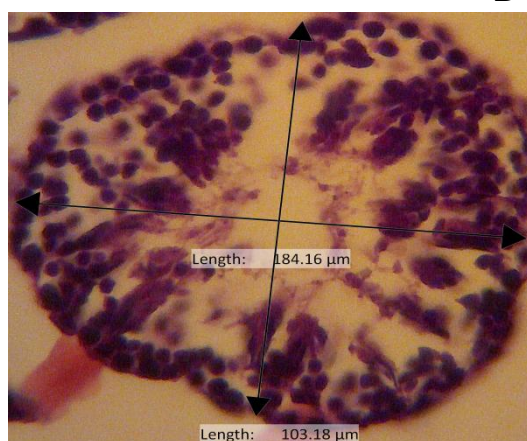
B



C



D



E

- Diameter tubulus seminiferus yang paling besar didapatkan pada perlakuan biofilter kurma ($184.8 \pm 0.05 \mu\text{m}$), selanjutnya disusul oleh perlakuan normal ($184.2 \pm 0.05 \mu\text{m}$), Perlakuan biofilter campuran ($184 \pm 0.05 \mu\text{m}$), Biofilter Kopi ($174 \pm 0.05 \mu\text{m}$) dan kelompok tanpa biofilter ($166.2 \pm 0.05 \mu\text{m}$)
- Rokok kretek mengandung berbagai macam radikal bebas, radikal bebas yang paling berbahaya pada rokok yaitu merkuri (Hg).
- Menghilangkan radikal bebas terutama unsur merkuri (Hg) dan logam berat lainnya adalah cara supaya asap rokok menjadi aman yaitu dengan menambahkan biofilter berbahan alami pada rokok kretek tersebut.
- Setelah radikal bebas dapat dijinakkan dalam asap, keberadaan partikel-partikel yang merupakan polimer gabungan komponen organik menjadi sangat bermanfaat dan bisa menyehatkan tubuh.

Pengaruh Paparan Asap Rokok Dengan Biofilter Biji Kurma dan Kopi Terhadap Kadar MDA (*Mus musculus*) Berdasarkan Jumlah Sel Spermatogenik

- Mekanisme kerusakan sel atau jaringan akibat serangan radikal bebas yaitu ketika radikal bebas masuk ke dalam tubuh maka sistem kekebalan tubuh akan menurun, melemahnya sistem kekebalan tubuh berdampak pada meningkatnya jumlah ROS.
- Apabila radikal bebas bertemu dengan enzim atau PFA (asam lemak tak jenuh) maka akan terjadi proses peroksidasi lipid.

KESIMPULAN



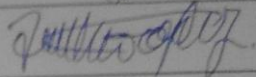
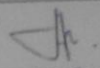
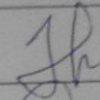
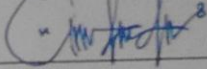
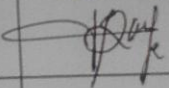
- Penggunaan biofilter biji kurma dan kopi pada asap rokok mempengaruhi kualitas sperma berdasarkan diameter tubulus seminiferus. Diameter tubulus semiferus pada mencit yang terpapar asap rokok dengan biofilter biji kurma tidak berbeda dengan mencit normal/sehat

DAFTAR HADIR

Account
Unassigned
Temporary

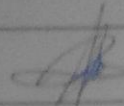
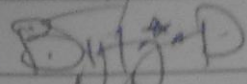
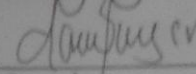
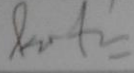

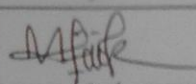
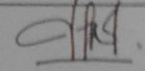
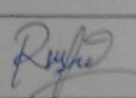
= Seminar Hasil Penelitian Pengembangan Biofilter
 = 25 Agustus 2016

: 25 Agustus
: Puncung Sidang Fisika

TANGGAL : <u>Desember 2019</u> Tempat : <u>Pesanggrahan</u>		TANDA TANGAN	KETERANGAN
NO	NAMA		
1	Fenny Cindy A		
2	Ika Yuliana		
3	Lila Radhyah		
4	Nasirohul Ulya		
5	Ida Hernani		
6	Mirna Ervinda S.		
7	Feri Erdiana		

DAFTAR HADIR

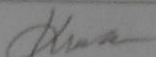
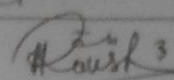
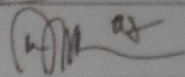
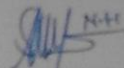

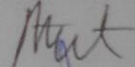
1. Seminar Proposal Penelitian
1.02 Juni 2016
1. Ruang Sidang Fisika.

NO	NAMA	TANDA TANGAN	KETERANGAN
1	Zamir Ruziqin Ardiansah		
2	Fajar Fanani		
3	Dini Nisa Purbaningsrum		
4	Muhammad Karumah		
5	Luluk Toibah		
6	Mughkhati Fani R		
7	Neneng Beryl N.N		
8	Rifa Retna Ningrum		

DAFTAR HADIR

Admission
Transfer
Examination

Seminar Proposal Penelitian
02 Juni 2016
Ruang Siring FisiKa

NO	NAMA	TANDA TANGAN	KETERANGAN
1.	Kharisma Dwi Wardani		
2.	PRADIPTA AMANDA A.S.		
3.	Salsaa Mahda Aisyah		
4.	Septiana Nur Hidayati		
5.	Lala Anggi Pakasiwi		
6.	TRIO AR D/AN		
7.	ARP Muhaimin	